

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001006

International filing date: 26 January 2005 (26.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-024376
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

31. 1. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 3 0 日
Date of Application:

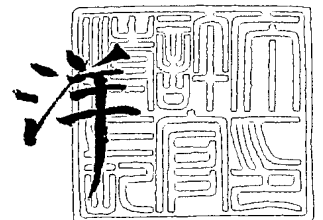
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 2 4 3 7 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 2 4 3 7 6]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2054061002
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 7/04
G02B 7/10

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 弓木 直人

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 寺坂 琢史

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 吉松 敏夫

【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100098291
【弁理士】
【氏名又は名称】 小笠原 史朗

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 035367
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9405386

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置であって、
前記被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、前記撮影光学系により形成された像を画像信号に変換する撮像センサーとを保持するレンズユニットと、
前記撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むリングユニットとを備え、
前記リングユニットは、前記レンズユニットの前記撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で、着脱可能である、撮像装置。

【請求項 2】

前記撮影光学系は、ズーミングに際して光軸に平行な方向に移動する移動レンズ群を含み、
前記操作部材は、前記移動レンズ群を移動させるために回転操作されるズームリングである、請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記撮影光学系は、フォーカシングに際して光軸に平行な方向に移動する移動レンズ群を含み、
前記操作部材は、前記移動レンズ群を移動させるために回転操作されるフォーカスリングである、請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記操作部材の回転角度を検知する検知手段と、
制御信号に基づき前記移動レンズ群を移動させる駆動手段と、
前記検知手段の検知結果に基づき、駆動手段を移動させる制御信号を生成して前記駆動手段に出力する制御手段とを備える、請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

さらに、前記撮影光学系の絞り値を変更可能な絞り装置を備え、
前記操作部材は、前記絞り装置の絞り値を変更するために回転操作される絞りリングである、請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

さらに、前記操作部材の回転角度を検知する検知手段と、
制御信号に基づき前記絞り装置を駆動させる駆動手段と、
前記検知手段の検知結果に基づき、駆動手段を移動させる制御信号を生成して前記駆動手段に出力する制御手段とを備える、請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置であって、
前記被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、前記撮影光学系により形成された像を画像信号に変換する撮像センサーとを保持するレンズユニットと、
前記撮影光学系の最も被写体側に配置されるべきフィルタ又は別の光学系を保持するために、前記レンズユニットの最も被写体側に固定されるフィルタマウントとを備え、
前記フィルタマウントは、前記レンズユニットの前記撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で、着脱可能である、撮像装置。

【請求項 8】

前記フィルタマウントは、前記レンズユニットの被写体側から光軸に平行な方向にネジ止めされる、請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置に用いられるレンズ鏡筒の組立方法であって、
前記被写体の光学的な像を形成する撮影光学系を保持するレンズユニットを組み立てる第 1 の工程と、
前記撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を

含むリングユニットを組み立てる第2の工程と、

前記完成したレンズユニットに、前記リングユニットを取り付ける第3の工程とを備える、レンズ鏡筒の組立方法。

【請求項10】

前記撮影光学系は、ズーミングに際して光軸に平行な方向に移動する移動レンズ群を含み、

前記操作部材は、前記移動レンズ群を移動させるために回転操作されるズームリングである、請求項9に記載のレンズ鏡筒の組立方法。

【請求項11】

前記撮影光学系は、フォーカシングに際して光軸に平行な方向に移動する移動レンズ群を含み、

前記操作部材は、前記移動レンズ群を移動させるために回転操作されるフォーカスリングである、請求項9に記載のレンズ鏡筒の組立方法。

【請求項12】

前記レンズ鏡筒は、

前記操作部材の回転角度を検知する検知手段と、

制御信号に基づき前記移動レンズ群を移動させる駆動手段と、

前記検知手段の検知結果に基づき、駆動手段を移動させる制御信号を生成して前記駆動手段に出力する制御手段とを備える、請求項11に記載のレンズ鏡筒の組立方法。

【請求項13】

さらに、前記レンズ鏡筒は、前記撮影光学系の絞り値を変更可能な絞り装置を備え、

前記操作部材は、前記絞り装置の絞り値を変更するために回転操作される絞りリングである、請求項9に記載のレンズ鏡筒の組立方法。

【請求項14】

さらに、前記操作部材の回転角度を検知する検知手段と、

制御信号に基づき前記絞り装置を駆動させる駆動手段と、

前記検知手段の検知結果に基づき、駆動手段を移動させる制御信号を生成して前記駆動手段に出力する制御手段とを備える、請求項12に記載のレンズ鏡筒の組立方法。

【請求項15】

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置に用いられるレンズ鏡筒の組立方法であって、

前記被写体の光学的な像を形成する撮影光学系を保持するレンズユニットを組み立てる第1の工程と、

前記撮影光学系の最も被写体側に配置されるべきフィルタ又は別の光学系を保持するために、前記レンズユニットの最も被写体側に固定されるフィルタマウントを、前記完成したレンズユニットに取り付ける第2の工程とを備える、レンズ鏡筒の組立方法。

【請求項16】

前記フィルタマウントは、前記レンズユニットの被写体側から光軸に平行な方向にネジ止めされる、請求項15に記載のレンズ鏡筒の組立方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】撮像装置、ならびにレンズ鏡筒の組立方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、ならびにレンズ鏡筒の組立方法に関し、特定的には、マニュアル操作部材を備えた撮像装置、ならびにレンズ鏡筒の組立方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換して出力可能なデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ（以下、単にデジタルカメラという）が、急速に普及している。

【0003】

デジタルカメラについては、オートフォーカスのハイスピード化や本体の小型軽量化等を主眼としたフルオートモデルと、フォーカシングのマニュアル操作を行うフォーカスリングや露出設定のマニュアル操作を行う絞りリングを備えたハイエンドモデルとに大別される。最近では、デジタルカメラにより撮影される画像の品質が向上してきたため、自分で操作できる喜びを享受できるハイエンドモデルの人気も高まりつつある。

【0004】

デジタルカメラは、CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像センサーを備えた撮像装置を含んでいる。撮像装置は、撮影光学系を保持するレンズ鏡筒を有している。マニュアル操作が可能なデジタルカメラ用のレンズ鏡筒は、一般に、円筒形状のズームリング、フォーカスリング、絞りリング等の操作部材を備えている。例えば、特許文献1には、前玉レンズと、第1移動群レンズと、アイリス装置と、第2移動群レンズと、第1移動群レンズを光軸に移動させるためのズームリングと、アイリス装置の虹彩絞りを变化させるためのアイリスリングと、第2移動群レンズを光軸に移動させるためのフォーカスリングとを備えたレンズ装置が開示されている。

【0005】

特許文献1に記載されたレンズ装置は、第1群移動レンズ及びズームリングと、アイリス装置及びアイリスリングと、第2移動群レンズ及びフォーカスリングとは、それぞれ一体となったブロックを構成している。したがって、レンズ装置を組み立てる際には、各ブロックを順番に積み重ねて、ネジ等で固定する構成となっている。

【特許文献1】特開2002-207154号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載されたレンズ装置は、レンズ系により形成された画像の品質を評価する場合、構造上すべてのリング部材を取り付けなければならなかった。したがって、組立が煩雑であるという問題があった。

【0007】

また、特許文献1に記載されたレンズ装置は、リング部材が破損や劣化して交換が必要になった場合、撮影光学系を分解しなければならなかった。したがって、リング部材を交換すると撮影光学系の調整から行わなければならない、メンテナンスが容易ではなかった。

【0008】

さらに、撮像装置においては、撮影光学系の拡張性を増すために、最も被写体側に配置されるべきフィルタ又は別の光学系を保持するためフィルタマウントを固定している。フィルタマウントは、一般にレンズ系の最も被写体側の直径とほぼ等しいネジが形成されており、フィルタ又は別の光学系をネジ止めする構造を有している。

【0009】

しかしながら、フィルタマウントについても、破損や劣化して交換が必要になった場合、撮影光学系を分解しなければならなかった。したがって、フィルタマウントを交換する

場合も、撮影光学系の調整から行わなければならない、メンテナンスが容易ではなかった。

【0010】

本発明の目的は、撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むレンズ鏡筒及び撮像装置の組立とメンテナンスとを容易にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的は、以下の撮像装置により達成される。

被写体の光学的な像を電気的な画像信号に変換可能な撮像装置であって、

被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、撮影光学系により形成された像を画像信号に変換する撮像センサーとを保持するレンズユニットと、

撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むリングユニットとを備え、

リングユニットは、レンズユニットの前記撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で、着脱可能である。

以上の構成により、リングユニットを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。また、リングユニットが破損したり劣化したりした場合であっても、撮影光学系を分解することなくリングユニットを交換することができる。

【0012】

好ましくは、撮影光学系は、ズーミングに際して光軸に平行な方向に移動する移動レンズ群を含み、

操作部材は、移動レンズ群を移動させるために回転操作されるズームリングである。

【0013】

好ましくは、撮影光学系は、フォーカシングに際して光軸に平行な方向に移動する移動レンズ群を含み、

操作部材は、移動レンズ群を移動させるために回転操作されるフォーカスリングである。

。

【0014】

好ましくは、さらに、

操作部材の回転角度を検知する検知手段と、

制御信号に基づき移動レンズ群を移動させる駆動手段と、

検知手段の検知結果に基づき、駆動手段を移動させる制御信号を生成して駆動手段に出力する制御手段とを備える。

【0015】

好ましくは、撮影光学系の絞り値を変更可能な絞り装置を備え、

操作部材は、絞り装置の絞り値を変更するために回転操作される絞りリングである。

【0016】

好ましくは、さらに、操作部材の回転角度を検知する検知手段と、

制御信号に基づき絞り装置を駆動させる駆動手段と、

検知手段の検知結果に基づき、駆動手段を移動させる制御信号を生成して駆動手段に出力する制御手段とを備える。

【0017】

上記目的は、以下の撮像装置により達成される。

被写体の光学的な像を電気的な画像信号に変換可能な撮像装置であって、

被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、撮影光学系により形成された像を画像信号に変換する撮像センサーとを保持するレンズユニットと、

撮影光学系の最も被写体側に配置されるべきフィルタ又は別の光学系を保持するために、レンズユニットの最も被写体側に固定されるフィルタマウントとを備え、

フィルタマウントは、レンズユニットの前記撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で、着脱可能である。

以上の構成により、フィルタマウントが破損したり劣化したりした場合であっても、撮影光学系を分解することなくフィルタマウントを交換することができる。

【0018】

好ましくは、フィルタマウントは、レンズユニットの被写体側から光軸に平行な方向にネジ止めされる。

【0019】

上記目的は、以下のレンズ鏡筒の組立方法により達成される。

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置に用いられるレンズ鏡筒の組立方法であって、

被写体の光学的な像を形成する撮影光学系を保持するレンズユニットを組み立てる第1の工程と、

撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むリングユニットを組み立てる第2の工程と、

完成したレンズユニットに、リングユニットを取り付ける第3の工程とを備える。

以上の構成により、リングユニットを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。

【0020】

好ましくは、撮影光学系は、ズーミングに際して光軸に平行な方向に移動する移動レンズ群を含み、

操作部材は、移動レンズ群を移動させるために回転操作されるズームリングである。

【0021】

好ましくは、撮影光学系は、フォーカシングに際して光軸に平行な方向に移動する移動レンズ群を含み、

操作部材は、移動レンズ群を移動させるために回転操作されるフォーカスリングである。

【0022】

好ましくは、さらに、レンズ鏡筒は、

操作部材の回転角度を検知する検知手段と、

制御信号に基づき移動レンズ群を移動させる駆動手段と、

検知手段の検知結果に基づき、駆動手段を移動させる制御信号を生成して駆動手段に出力する制御手段とを備える。

【0023】

好ましくは、レンズ鏡筒は、撮影光学系の絞り値を変更可能な絞り装置を備え、

操作部材は、絞り装置の絞り値を変更するために回転操作される絞りリングである。

【0024】

好ましくは、さらに、操作部材の回転角度を検知する検知手段と、

制御信号に基づき絞り装置を駆動させる駆動手段と、

検知手段の検知結果に基づき、駆動手段を移動させる制御信号を生成して駆動手段に出力する制御手段とを備える。

【0025】

上記目的は、以下のレンズ鏡筒の組立方法により達成される。

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置に用いられるレンズ鏡筒の組立方法であって、

被写体の光学的な像を形成する撮影光学系を保持するレンズユニットを組み立てる第1の工程と、

撮影光学系の最も被写体側に配置されるべきフィルタ又は別の光学系を保持するために、レンズユニットの最も被写体側に固定されるフィルタマウントを、完成したレンズユニットに取り付ける第2の工程とを備える。

以上の構成により、フィルタマウントを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。また、フィルタマウントが破損したり劣化したりした場合であっても、

撮影光学系を分解することなくフィルタマウントを交換することができる。

【0026】

好ましくは、フィルタマウントは、レンズユニットの被写体側から光軸に平行な方向にネジ止めされる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むレンズ鏡筒及び撮像装置の組立とメンテナンスとを容易にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

図1は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの上面図である。デジタルカメラは、概略、撮像装置TLと、本体BDとを備える。

【0029】

本体BDは、被写体を撮影する際に撮影者により支持される筐体である。本体BDは、シャッターボタン64と、シャッタースピード設定ダイヤル65とを含む。シャッターボタン64と、シャッタースピード設定ダイヤル65とは、本体BDの上面の右側に設けられている。

【0030】

シャッタースピード設定ダイヤル65は、回転操作することにより、シャッタースピードの設定を行う操作部材である。また、シャッタースピード設定ダイヤル65は、シャッタースピードが自動設定されるオート的位置を有する。

【0031】

また、本体BDは、液晶モニタLCDと、スピーカSPとを含む。液晶モニタLCDと、スピーカSPとは、本体BDの撮影者側の面に設けられている。液晶モニタLCD及びスピーカSPの作用については後述する。

【0032】

撮像装置TLは、レンズ鏡筒46と、撮像センサー16とを含む。レンズ鏡筒46は、内部に後述する撮影光学系Lを保持する。撮像センサー16は、CCDである。撮像センサー16は、撮影光学系Lが形成する光学的な像を電気的な画像信号に変換する。

【0033】

なお、実施形態のすべての説明において、撮影光学系Lの光軸AXを基準に座標系を定める。すなわち、撮影光学系Lの光軸AXに平行な方向をz方向とし、このz方向に垂直で図1の上面図に平行な面に含まれる方向をx方向とする。また、z方向及びx方向の両方向に垂直な方向をy方向とする。このxyz座標系は、3次元直交座標系である。

【0034】

レンズ鏡筒46は、最も被写体側に、フィルタマウント29を持つ。レンズ鏡筒46は、フィルタマウント29から本体BD側へ（z軸の負の方向）向けて順に、ズームリング26と、フォーカスリング32と、絞りリング40とを有する。ズームリング26と、フォーカスリング32と、絞りリング40とは、いずれも円筒状の回転操作部材であり、レンズ鏡筒46の外周面において回転可能に配置されている。

【0035】

フォーカスリング32は、フォーカスモード切り換えボタン37を有する。フォーカスモード切り換えボタン37は、フォーカスリング32に一体的に設けられた押しボタンスイッチである。絞りリング40は、絞り切り換えボタン43を有する。絞り切り換えボタン43は、絞りリング32に一体的に設けられた押しボタンスイッチである。レンズ鏡筒46は、フォーカスリング32及び絞りリング40の回転操作による現在位置を示す指標33と、ズームリング26の回転操作による現在位置を示す指標33とを表示している。フィルタマウント29と、ズームリング26と、フォーカスリング32と、絞りリング40等の動作及び構造については、さらに後述する。

【0036】

図2は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの撮影光学系の構成図である。実施形態のデジタルカメラの撮影光学系Lは、撮影倍率に変更可能なズームレンズ系である。図2(a)は、撮影光学系Lの広角端（最短焦点距離状態）の無限遠合焦状態におけるレンズ構成図を示す。図2(b)は、撮影光学系Lの望遠端（最長焦点距離状態）の無限遠合焦状態におけるレンズ構成図を示す。

【0037】

撮影光学系Lは、被写体側から像側へ（z軸の負の方向へ）向けて順に、第1レンズ群L1と、第2レンズ群L2と、第3レンズ群L3と、第4レンズ群L4と、第5レンズ群L5とを含む。なお、第5レンズ群L5の像側にある直線は、撮影光学系Lが形成する光学的な像の像面の位置である。

【0038】

図中付された矢印は、第2乃至第5レンズ群の広角端から望遠端へのズーミングの際の移動軌跡を表す。また、第5レンズ群L5の移動軌跡において、無限大記号が付された矢印は、物体距離が無限遠の合焦状態の移動軌跡を示す。同様に、0.3mの文字が付された矢印は、物体距離が0.3mの合焦状態の移動軌跡を、0.6mの文字が付された矢印は、物体距離が0.6mの合焦状態の移動軌跡をそれぞれ示す。

【0039】

各レンズ群のうち、第1レンズ群L1と、第2レンズ群L2と、第3レンズ群L3と、第4レンズ群L4とは、主としてズーミングを担当するズームレンズ群である。また、第5レンズ群L5は、主としてズーミングによる像面位置の光軸AXに平行な方向への移動とフォーカシングを担当するフォーカスレンズ群である。そして、第1乃至第5レンズ群が協働して、被写体の光学的な像を形成する。

【0040】

第1レンズ群L1は、2枚のレンズ素子を接合した接合レンズ素子1枚からなる。第1レンズ群L1は、広角端から望遠端へのズーミングの際、像面の位置に対して移動しない。第2レンズ群L2は、1枚のレンズ素子からなる。第2レンズ群L2は、広角端から望遠端へのズーミングの際、像側に凸の移動軌跡に従いながら光軸AXに沿って移動する。第3レンズ群L3は、4枚のレンズ素子からなる。第3レンズ群L3は、広角端から望遠端へのズーミングの際、わずかに像側に凸の像側に向かう移動軌跡に従いながら光軸AXに沿って移動する。第4レンズ群L4は、2枚のレンズ素子を接合した接合レンズを2枚含み、2枚の接合レンズと1枚の単レンズとからなる。第4レンズ群L4は、広角端から望遠端へのズーミングの際、わずかに像側に凸の像側に向かう移動軌跡に従いながら光軸AXに沿って移動する。第5レンズ群L5は、1枚の単レンズ素子からなる。第5レンズ群L5は、広角端から望遠端へのズーミングの際、ほぼ単調に被写体側に向かう移動軌跡に従いながら光軸AXに沿って移動する。

【0041】

第5レンズ群L5は、物体距離が近くなるほど被写体側への移動量が大きくなる。すなわち、任意の焦点距離において、物体距離が無限遠の合焦状態から近接側の合焦状態へフォーカシング調整を行う場合、第5レンズ群L5は被写体側へ移動する。

【0042】

図3は、本発明の実施形態に係る撮像装置TLの断面図である。図3は、光軸を含むyz平面に平行な面により、撮像装置TLを切断した断面図である。図3は、レンズ鏡筒46の撮影光学系Lが広角端にあるときの断面図である。

【0043】

レンズ鏡筒46は、概略、撮影光学系Lを保持するレンズユニット2と、フィルタマウント29と、リングユニット25とから構成される。図4は、本発明の実施形態に係るレンズユニットの分解斜視図である。図3及び図4において、レンズユニット2は、概略、第1レンズ群固定枠3と、3本のガイドポール4a、4b、4cと、マスターフランジ5と、第2レンズ移動枠6と、リングワッシャ23と、カム筒7と、第3レンズ移動枠9と

、絞り装置 22 と、第 4 レンズ移動枠 11 と、第 5 レンズ移動枠 13 とを含む。

【0044】

第 1 レンズ群固定枠 3 は、円筒状を有し、光軸 AX の被写体側の方向（z 軸の正の方向に第 1 レンズ群 L1 を固定する。第 1 レンズ群固定枠 3 は、z 軸に平行な 3 本のガイドポール 4a, 4b, 4c の一端を保持する。第 1 レンズ群固定枠 3 は、円筒の第 1 レンズ群 L1 が固定されていない部分に外周面に沿って所定の中心角に対応して形成された長穴の開口部 3b を有する。

【0045】

第 1 レンズ群固定枠 3 は、外周面に、ズームリニアセンサ 21 を固定する。第 1 レンズ群固定枠 3 は、ズームリニアセンサ 21 に対応する位置に、光軸 AX に平行な方向に形成された長穴の開口部 3a を有する。ズームリニアセンサ 21 の詳細な構造については、後述する。

【0046】

第 1 レンズ群固定枠 3 は、外周面に外周方向に突出して形成された、リブ 3c と、リブ 3d と、リブ 3e と、リブ 3f とを有する。各リブは、外周面の所定位置に形成されており、後述するフィルタマウント及びリングユニットの位置決め基準となる。

【0047】

マスターフランジ 5 は、光軸 AX に垂直な面と、光軸 AX に平行に延びた円筒部とを有する。マスターフランジ 5 は、円筒部に 3 本のガイドポール 4a, 4b, 4c の他端を保持する。マスターフランジ 5 は、光軸 AX に垂直な面に長方形の開口を有しており、この開口部分に、撮像センサー 16 が固定される。なお、撮像センサー 16 は、受光部の被写体側に、ローパスフィルタ 16b が挟まれて固定される。

【0048】

また、マスターフランジ 5 は、y 方向の負方向の底部に、フォーカスマータ 15 を固定する。フォーカスマータ 15 は、光軸 AX に平行な z 軸の正方向に延びた回転軸を持つ。フォーカスマータ 15 は、回転軸に送りネジ 15a が形成されている。

【0049】

第 2 レンズ移動枠 6 は、第 2 レンズ群 L2 を保持する。第 2 レンズ移動枠 6 は、外周部近傍に、貫通孔である回り止め部 6b と光軸 AX に平行な方向に延びた貫通孔である軸受け部 6a とを有する。ガイドポール 4b は、軸受け部 6a を貫通する。ガイドポール 4a は、回り止め部 6b を貫通する。

【0050】

ガイドポール 4b と軸受け部 6a とは、所定の嵌め合い精度で結合する。ガイドポール 4b と軸受け部 6a とにより、第 2 レンズ移動枠 6 は、光軸 AX に対する姿勢を維持して z 軸に平行な方向に移動可能に支持される。また、第 2 レンズ移動枠 6 は、ガイドポール 4a が回り止め部 6b に貫通されることにより、z 軸に垂直な xy 面に平行な面内の回転自由度が規制される。

【0051】

第 2 レンズ移動枠 6 は、外周方向に突き出たカムピン 8 を有する。カムピン 8 は、第 2 レンズ移動枠 6 の外周面の所定位置にネジにより固定されている。

【0052】

第 3 レンズ移動枠 9 は、第 3 レンズ群 L3 を保持する。第 3 レンズ移動枠 9 は、外周部近傍に、貫通孔である回り止め部 9b 及び光軸 AX に平行な方向に延びた貫通孔である軸受け部 9a とを有する。ガイドポール 4c は、軸受け部 9a を貫通する。ガイドポール 4a は、回り止め部 9b を貫通する。

【0053】

軸受け部 9a とガイドポール 4c とは、所定の嵌め合い精度で結合する。第 3 レンズ移動枠 9 は、軸受け部 9a とガイドポール 4c とにより、光軸 AX に対する姿勢を維持して z 軸に平行な方向に移動可能に支持される。また、第 3 レンズ移動枠 9 は、ガイドポール 4a が回り止め部 9b に貫通されることにより、z 軸に垂直な xy 面に平行な面内の回転

自由度が規制される。

【0054】

第3レンズ移動枠9は、軸受け部9aの位置に外周方向に突き出たカムピン10を有する。カムピン10は、第3レンズ移動枠9の外周面に光軸AXに垂直な方向からネジにより固定されている。

【0055】

図5は、本発明に係るレンズ鏡筒の第3レンズ移動枠の軸受け部付近の部分断面図である。図5において、第3レンズ移動枠9のカムピン10は、先端に嵌合穴10aを有している。なお、図5では、カム筒7は説明を簡単にするため、省略している。

【0056】

嵌合穴10aには、ズームリニアセンサ21の摺動子21aが挿入されている。嵌合穴10aは外周面からみて円形断面を有する。摺動子21aは、光軸AXに平行な方向（z軸の方向）に延びた長方形断面を有する。摺動子21aは、嵌合穴10aの内部でガタなく挿入される。

【0057】

図6（a）は、本発明の実施形態のレンズ鏡筒のズームリニアセンサの回路図である。また、図6（b）は、本発明の実施形態のレンズ鏡筒のズームリニアセンサの出力を表すグラフである。ズームリニアセンサ21は、可変抵抗器である。ズームリニアセンサ21は、第1端子と第3端子との間に所定の電圧を印可した状態で摺動子21aを図示しない磁気抵抗体上をスライドさせると、端子2から出力する出力値が変化する。図6（b）からわかるように、摺動子21aの移動ストロークと第2端子の出力とは、1次関数の関係にある。

【0058】

第3レンズ移動枠9が光軸AXに平行な方向（z軸の方向）に移動すると、カムピン10に挿入された摺動子21aが光軸AXに平行な方向（z軸の方向）に移動する。摺動子21aが移動すると、ズームリニアセンサ21の第2端子からの出力に基づいて、第3レンズ移動枠9の移動を検出することができる。第3レンズ群L3は、図2を用いて説明したように、広角端から望遠端へのズーミングに際して像側へ移動する。このため、ズームリニアセンサ21が第3レンズ移動枠9の移動を検出することにより、撮影光学系Lの焦点距離を検出することができる。

【0059】

第4レンズ移動枠11は、第4レンズ群L4を保持する。第4レンズ移動枠11は、中心に第4レンズ群L4を保持するための円筒部を持ち、他部分は光軸AXに垂直な円板状である。第4レンズ移動枠11は、円板の所定位置に貫通孔である軸受け部11aと回り止め部11bとを有する。ガイドポール4aは、軸受け部11aを貫通する。ガイドポール4bは、回り止め部11bを貫通する。このため、第4レンズ移動枠11は、z軸まわりの回転自由度が規制された状態でz軸に平行な方向に移動可能に支持される。

【0060】

第4レンズ移動枠11は、軸受け部11aの位置に外周方向に突き出たカムピン12を有する。カムピン12は、第4レンズ移動枠11の外周面にネジにより固定されている。このように、本実施形態のレンズ鏡筒46は、第2レンズ移動枠6と、第4レンズ移動枠11と、第5レンズ移動枠13とに形成された各軸受け部にガイドポール4bを貫通させている。一方、本実施形態のレンズ鏡筒46は、第3レンズ移動枠9に形成された軸受け部9aにガイドポール4cを貫通させている。

【0061】

第5レンズ移動枠13は、第5レンズ群L5を保持する。第5レンズ移動枠13は、中心に第5レンズ群L5を保持するための円筒部を持ち、他部分は円板状である。第5レンズ移動枠13は、円板の所定位置に貫通孔である軸受け部13aと回り止め部13bとを有する。ガイドポール4aは、軸受け部13aを貫通する。ガイドポール4bは、回り止め部13bを貫通する。このため、第5レンズ移動枠13は、z軸まわりの回転自由度が

規制された状態で z 軸に平行な方向に移動可能に支持される。

【0062】

第5レンズ移動枠13は、軸受け部13aからy方向の負の方向に延びたラック支持部14を有する。ラック支持部14は、先端に光軸AXに平行な方向（z軸の方向）に形成されたラック14aを持つ。ラック14aは、前述したフォーカスマータ15の送りネジ15aに噛み合っている。

【0063】

フォーカスマータ15は、入力される駆動信号に基づいて回転する。フォーカスマータ15が回転すると、送りネジ15a及びラック14aにより回転運動が光軸AXに平行な方向（z軸の方向）の直線運動に変換される。直線運動に変換された結果、第5レンズ移動枠13が移動する。

【0064】

ところで、各レンズ移動枠に形成された各軸受け部は、各レンズ移動枠が光軸AXに平行な方向に移動する際の軸受けの機能を有している。各レンズ移動枠が光軸に平行な方向に姿勢を維持しながら移動するため、各軸受け部は、光軸AXに平行な方向（z軸の方向）の貫通孔を長くすることが望ましい。

【0065】

レンズ鏡筒46は、隣接する第2レンズ移動枠6及び第3レンズ移動枠9が、それぞれ異なるガイドポールを貫通させているので、回転止め部の光軸AXに平行な方向（z軸の方向）の貫通孔を十分長くすることができる。第3レンズ移動枠9及び第4レンズ移動枠11についても同様に、それぞれ異なるガイドポールを貫通させているので、回転止め部の光軸AXに平行な方向（z軸の方向）の貫通孔を十分長くすることができる。

【0066】

絞り装置22は、第4レンズ移動枠11の光軸AXに垂直な円板に固定される。絞り装置22は、図示しない絞り羽根と、絞り駆動モータ22aと、図示しないシャッター羽根と、シャッター駆動モータ22bとを有する。

【0067】

絞り駆動モータ22aは、外部から入力される駆動信号に基づいて回転することにより、絞り羽根を駆動する。絞り羽根は、駆動されることにより開口径を変更するように構成されている。絞り羽根の動作により撮影光学系Lの絞り値が変更される。

【0068】

シャッター駆動モータ22bは、外部から入力される駆動信号に基づいて回転することにより、シャッター羽根を駆動する。シャッター羽根は、駆動されることにより撮影光学系の光路を、所定時間の間隔で非解放から解放を経て再び非解放にする一連の動作を行う。

【0069】

カム筒7は、その外周面と第1レンズ群固定枠3の内周面の所定位置とが所定の精度で嵌め合うことにより光軸AXまわりに回転可能に支持される。カム筒7は、内周面と外周面とを貫通する、3本のカム溝17と、カム溝18と、カム溝19とを含む。

【0070】

カム溝17は、第2レンズ移動枠6に設けられたカムピン8と結合する。カム溝18は、第3レンズ移動枠9に設けられたカムピン10と結合する。カム溝19は、第4レンズ移動枠11に設けられたカムピン12と結合する。

【0071】

図7は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒のカム筒の展開図である。図7において、紙面下側が、光軸AXの被写体側の方向（z軸の正の方向）に相当する。

【0072】

カム溝17の一方の端部17aは、第2レンズ群L2の広角端の位置に対応する。カム溝18の一方の端部18aは、第3レンズ群L3の広角端の位置に対応する。カム溝19の一方の端部は、第4レンズ群L4の広角端の位置に対応する。

【0073】

カム溝 17 の他方の端部 17 b は、第 2 レンズ群 L 2 の望遠端の位置に対応する。カム溝 18 の他方の端部 18 a は、第 3 レンズ群 L 3 の望遠端の位置に対応する。カム溝 19 の他方の端部は、第 4 レンズ群 L 4 の望遠端の位置に対応する。

【0074】

カム溝 17 の端部 17 a から端部 17 b までと、カム溝 18 の端部 18 a から端部 18 b までと、カム溝 18 の端部 18 a から端部 18 b までとは、すべてカム筒 17 の外周面においてほぼ 100 度の中心角に対応する。

【0075】

リングワッシャ 23 は、カム筒 7 と第 1 レンズ群固定枠 3 との間に配置される。リングワッシャ 23 は、ステンレスを材料とする円筒状の板バネである。リングワッシャ 23 は、カム筒 7 と第 1 レンズ群固定枠 3 との間の空間で、光軸 AX に平行な方向に圧縮されることにより、光軸 AX に平行な方向にカム筒 7 を付勢する。

【0076】

各カム溝は、図 2 を用いて説明した撮影光学系の構成に従って、各レンズ群が移動するように形成される。したがって、第 2 レンズ群 L 2 と、第 3 レンズ群 L 3 と、第 4 レンズ群 L 4 とは、カム筒 7 を回転させることにより各焦点距離に対応した位置に移動する。

【0077】

カム筒 7 は、カム筒回転ピン 20 を持つ。カム筒回転ピン 20 は、カム筒 7 の外周面に光軸 AX に対して垂直な方向に向けてネジ止めされている。カム筒回転ピン 20 は、第 1 レンズ移動枠 3 に形成された開口部 3 a から、レンズユニット 2 の外周面に突出している。

【0078】

図 8 は、本発明の実施形態に係るフィルタマウント及びリングユニットの分解斜視図である。図 3 及び図 8 において、フィルタマウント 29 は円筒状を有する。フィルタマウント 29 は、z 軸の正方向（被写体側）に、偏光フィルタや保護フィルタ等の光学フィルタ及びコンバージョンレンズを取り付けるための雌ねじが形成されている。

【0079】

フィルタマウント 29 は、光軸 AX の被写体側の方向（z 軸の正の方向）から 3 本の取り付けネジ 30 により後述するズームリングユニット 28 の第 1 のリング固定枠 27 に固定される。飾りリング 31 が、取り付けネジ 30 が撮影者からみえないように、光軸 AX の被写体側の方向（z 軸の正の方向）から両面テープで接着される。

【0080】

図 3 及び図 8 において、リングユニット 25 は、ズームリングユニット 28 と、マニュアルリングユニット 45 とを含む。ズームリングユニット 28 は、ズームリング 26 と、第 1 のリング固定枠 27 とを有する。ズームリング 26 及び第 1 のリング固定枠 27 は、共に円筒状である。ズームリング 26 は、内周部に 3 個の凸部 26 a を有する。第 1 のリング固定枠 27 は、外周部に 3 個の凹部 27 a を持つフランジ部と、3 個のビス穴 27 b とを有する。3 個のビス穴 27 b は、z 軸の正方向側（被写体側）の端面に形成される。

【0081】

ズームリング 26 の 3 個の凸部 26 a と第 1 のリング固定枠 27 の凹部 27 a とを一致させた状態で、ズームリング 26 を光軸 AX に平行な方向の像側（z 軸の負の方向）から第 1 のリング固定枠 27 に挿入する。その後、ズームリング 26 を光軸 AX まわりに回転することにより、ズームリング 26 は第 1 のリング固定枠 27 に対して、光軸 AX に平行な方向（z 軸の方向）は規制されたまま、光軸 AX まわりに回転自在に保持される。

【0082】

また、ズームリング 26 の内周面には、図 3 にのみ図示されている周面上に並べて配置された二股状の突起部 26 b が設けられる。二股状の突起部 26 b は、カム筒 7 に固定されたカム筒回転ピン 20 と、その両側を挟むように結合する。また、ズームリング 26 は、外周面に撮影光学系の焦点距離が表示されている。

【0083】

マニュアルリングユニット45は、第2のリング固定枠38と、フォーカスリング32と、第3のリング固定枠36と、絞りリング40と、第4のリング固定枠44とを有する。マニュアルリングユニット45は、第3のリング固定枠36をフレームとして他の部材を保持する。第3のリング固定枠36は、外周面に摺動面36cと、摺動面36eと、端面36dとを持つ。また、第3のリング固定枠36は、内周面に係止部36a及び外周面に3個の凹部36fとが形成されている。

【0084】

摺動面36cは、第3のリング固定枠36の光軸AXに平行な方向の被写体側（z軸の正方向）の外周面に形成される。摺動面36eは、第3のリング固定枠36の光軸AXに平行な方向の像側（z軸の負方向）の外周面に形成される。端面36dは、摺動面36c及び摺動面36eの境界に形成されたxy面に平行な面である。

【0085】

第3のリング固定枠36は、外周面の底部にフォーカスリニアセンサ35と、絞りリニアセンサ41とを固定する。フォーカスリニアセンサ35と、絞りリニアセンサ41とは、先に説明したズームリニアセンサ21と、同一の回路構成からなる可変抵抗である。

【0086】

フォーカスリニアセンサ35は、摺動子35aを有する。摺動子35aは、磁気抵抗上をスライドするスライダであり、外周方向に突出する。絞りリニアセンサ41は、摺動子35aを有する。摺動子41aは、磁気抵抗上をスライドするスライダであり、外周方向に突出する。

【0087】

第2のリング固定枠38は、円筒形状である。第2のリング固定枠38は、係止部38aと、位置決め部38bと、端面38cとが設けられている。

【0088】

フォーカスリング32は、円筒形状である。図9(a)は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの外周面の展開図、図9(b)は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの内周面の展開図である。

【0089】

図8及び図9(a)において、フォーカスリング32は、外周面に物点距離を表示する。物点距離の表示領域は4つの領域に分かれている。図9(a)中、[0.3]から[0.6]の表示部分が手動によりフォーカスリング32の操作が許容されるマクロ撮影領域に対応する。また、[0.6]から[∞]の表示部分が手動によりフォーカスリング32の操作が許容される通常撮影領域に対応する。また、[AF]の表示部分が手動によりフォーカスリング32の操作が禁止される通常撮影領域に対応する。また、[AF-Macro]の表示部分が手動によりフォーカスリング32の操作が禁止されるマクロ撮影領域に対応する。図8及び図9(b)において、フォーカスリング32は、内周面に直線のカム溝34を持つ。カム溝34は、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aと結合する。

【0090】

図10は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングとフォーカスリニアセンサの結合を示す断面図である。図10において、フォーカスリング32に形成されたカム溝34は、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aと結合する。フォーカスリング32の内周面は、第3のリング固定枠36の摺動面36cと嵌め合い保持される。フォーカスリング32は、光軸AXに平行な方向（z軸の方向）において、第2のリング固定枠38の端面38cと、第3のリング固定枠36の端面36dにより規制される。第2のリング固定枠38は、第3のリング固定枠36に固定される。この構成により、フォーカスリング32は、光軸AXまわりに回転可能に保持される。

【0091】

図11は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの回転角度とフォーカスリニアセ

ンサの出力値の関係を示すグラフである。図9及び図10において、フォーカスリング32上に表示された文字[0.3]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のAの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、A'となる。

【0092】

フォーカスリング32上に表示された文字[0.6]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のBの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、B'となる。フォーカスリング32上に表示された文字[∞]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のCの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、C'となる。フォーカスリング32上に表示された文字[AF]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のDの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、D'となる。フォーカスリング32上に表示された文字[AF-Macro]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のEの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、E'となる。

【0093】

このように、フォーカスリニアセンサ35は、フォーカスリング32の回転角度と一対一で対応する出力を示す。したがって、フォーカスリング32の回転角度を検出することができる。フォーカスリニアセンサ35は、回転角度に応じたフォーカス位置信号を電圧変化として出力する。

【0094】

フォーカスリング32は、外周面にフォーカスモード切り替えボタン37を持つ。図14(a)は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第1の停止位置にある場合の略断面図である。また、図14(b)は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第1の停止位置と第2の停止位置との間にある場合の略断面図である。また、図14(c)は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第2の停止位置にある場合の略断面図である。

【0095】

なお、図中かっこで記した符号は、絞りリング40の構造を説明する場合に相当するため、フォーカスリング32の構造に関連する説明では無視してよい。また、図14(a)～(c)の(1)は、フォーカスモード切り替えボタン37の中心を通り光軸AXを含む平面でカットした略断面図である。また、図14(a)～(c)の(1)は、フォーカスモード切り替えボタン37の中心を通り光軸AXに垂直な面(xy面)でカットした略断面図である。

【0096】

図中に矢印Kで示した方向は、光軸AX回りの回転方向を示す。フォーカスリング32において、第1の停止位置は、図9(a)に示す文字[∞]の位置に相当する。また、フォーカスリング32において、第2の停止位置は、図9(a)に示す文字[AF]の位置に相当する。

【0097】

フォーカスモード切り替えボタン37は、フォーカスリング32の横穴32aに位置する。フォーカスモード切り替えボタン37は、フォーカスリング32との間に圧縮バネ39が設けられている。フォーカスモード切り替えボタン37は、圧縮バネの作用により、フォーカスリング32の外周方向に付勢されながら図の矢印J方向に移動可能である。フォーカスモード切り替えボタン37は、フォーカスリング32の内側に隠れる部分に、光軸AX方向に突き出た係止部37<a>を有する。

【0098】

図14(a)において、フォーカスリング32が第1の停止位置に到達すると、フォー

カスモード切り替えボタン 37 の係止部 37 a が、第 2 のリング固定枠 38 に設けられた係止部 38 a に当接する。したがって、フォーカスモード切り替えボタン 37 が操作されない限り、フォーカスリング 32 の K 方向の回転は禁止される。

【0099】

フォーカスリング 32 が第 1 の停止位置にある場合、フォーカスモード切り替えボタン 37 を押し込んでさらに K 方向に回転すると、フォーカスモード切り替えボタン 37 の係止部 37 a が内部に押し込まれる。

【0100】

第 2 のリング固定枠 38 に形成された係止部 38 a は、内部にフォーカスモード切り替えボタン 37 の係止部 37 a が通過可能な空間が形成されている。したがって、フォーカスモード切り替えボタン 37 は、押し込んでさらに K 方向に回転すると K 方向の回転が許容され、図 14 (b) に示される第 1 の停止位置と第 2 の停止位置との間に進入する。

【0101】

フォーカスモード切り替えボタン 37 を押し込んだままさらに K 方向に回転すると、フォーカスモード切り替えボタン 37 の係止部 37 a は、K 方向の回転が許容され、図 14 (c) に示される第 2 の停止位置に到達する。第 2 の停止位置において、フォーカスモード切り替えボタン 37 を押し込むことをやめると、フォーカスモード切り替えボタン 37 は圧縮バネにより復元される。

【0102】

フォーカスモード切り替えボタン 37 がもとの状態に戻ると、フォーカスモード切り替えボタン 37 の係止部 37 a が、第 2 のリング固定枠 38 に設けられた係止部 38 a に当接する。したがって、フォーカスモード切り替えボタン 37 が操作されない限り、フォーカスリング 32 の逆方向の回転は禁止される。K 方向の逆方向に回転する場合、第 2 の停止位置でフォーカスモード切り替えボタン 37 を押し込みながら第 1 の停止位置まで K 方向の逆方向に回転して、第 1 の停止位置で押し込みをやめればよい。

【0103】

フォーカスリング 32 は、内周面に V 溝 32 d, 32 e が形成されている。図 20 は、フォーカスリング 32 の回転操作による作用を説明する模式図である。図 20 において、第 3 リング固定枠 36 には、穴 36 g と、穴 36 g にもうけられたクリックボール 48 とクリックボール 48 を外周方向に付勢する圧縮ばね 47 がもうけられている。

【0104】

V 溝 32 d は [A F] の文字と V 溝 32 e は [A F-M a c r o] の文字と、それぞれ指標 33 と一致したときに、クリック感を持たせるように、V 溝 32 d 及び 32 e にクリックボール 48 が一致し、クリック感を持たせるように構成されている。

【0105】

図 20 (a) に示すマニュアルフォーカス撮影領域の状態では、フォーカスリング 32 に設けられた内周面 32 b と、圧縮バネ 47 の付勢力 S が加えられたクリックボール 48 とが摺りながら移動する。このため、フォーカスリング 32 を手動にて回転させる場合には、一定の負荷が加わった状態で、回転する。

【0106】

図 20 (b) に示すオートフォーカス撮影領域の状態では、フォーカスリング 32 に設けられた内周面 32 c と、圧縮バネ 47 の付勢力 T が加えられたクリックボール 48 とが摺りながら移動する。このとき、内周面 32 c の半径は、内周面 32 b の半径より小さいので、圧縮バネ 47 の付勢力 T は付勢力 S より大きくなる。

【0107】

したがって、オートフォーカス撮影領域において、フォーカスリング 32 を手動で回転操作する場合には、マニュアルフォーカス領域よりも、その回転負荷が重くなる。このため、マニュアルフォーカス撮影領域とオートフォーカス撮影領域との間で、回転負荷を異なるようにすることができる。

【0108】

マニュアルフォーカス撮影領域とオートフォーカス撮影領域との間で、回転負荷を異なるよう構成することにより、撮影者は、フォーカスリング 32 を見ることなく操作する場合であっても、その回転負荷の違いにより、どちらの領域で使用しているのかを判別することができる。

【0109】

また図 20 (c) に示す、文字 [A F-M a c r o] と指標 33 とが一致した状態では、クリックボール 48 が V 溝 32 e に落ち込み、同様に文字 [A F] と指標 33 とが一致した状態では、クリックボール 48 が V 溝 32 d に落ち込む。このため、撮影者は、手動で回転操作したときに、クリック感を持つ。また、文字 [A F] と文字 [A F-M a c r o] との間を移行する際の回転負荷を重くしたことにより、不用意にフォーカスリング 32 が回転し、撮影者の意図に反して異なるモードに移行することがないので、操作性に優れたマニュアルリングを提供することができる。

【0110】

絞りリング 40 は、円筒形状である。絞りリング 40 は、内周面の光軸 A X の像側 (z 軸の負方向) に 3 つの凸部 40 b を持つ。図 12 (a) は、本発明の実施形態に係る絞りリングの外周面の展開図、図 12 (b) は、本発明の実施形態に係る絞りリングの内周面の展開図である。なお、展開図では、凸部 40 b を省略している。

【0111】

図 8 及び図 12 (a) において、絞りリング 40 は、外周面に絞り値を表示する。物点距離の表示領域は 2 つの領域に分かれている。図 12 (a) 中、[2] から [11] までの表示部分がマニュアル領域に対応する。また、図 12 (a) 中、[A] の表示部分がオート領域に対応する。

【0112】

図 8 及び図 12 (b) において、絞りリング 40 は、内周面に直線のカム溝 42 を持つ。カム溝 42 は、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41 a と結合する。絞りリング 40 の内周面は、第 3 のリング固定枠 36 の摺動面 36 e と嵌め合い保持される。絞りリング 40 は、内周に設けた 3 つの凸部 40 b と、第 3 のリング固定枠 36 の外周に設けた 3 つの凹部 36 f とが結合して、光軸 A X に平行な方向 (z 軸の方向) を規制する。この構成により、絞りリング 40 は、光軸 A X まわりに回転可能に保持される。

【0113】

図 13 は、本発明の実施形態に係る絞りリングの回転角度と絞りリニアセンサの出力値の関係を示すグラフである。図 12 及び図 13 において、絞りリング 40 上に表示された文字 [2] が、指標 33 と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41 a は、カム溝 42 上の P の位置にある。その場合、絞りリニアセンサ 41 の出力値は、P 'となる。

【0114】

絞りリング 40 上に表示された文字 [2. 8] が、指標 33 と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41 a は、カム溝 42 上の Q の位置にある。その場合、絞りリニアセンサ 41 の出力値は、Q 'となる。同様に、絞りリング 40 上に表示された文字 [4] が、指標 33 と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41 a は、カム溝 42 上の R の位置にある。その場合、絞りリニアセンサ 41 の出力値は、R 'となる。同様に、絞りリング 40 上に表示された文字 [5. 6] が、指標 33 と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41 a は、カム溝 42 上の S の位置にある。その場合、絞りリニアセンサ 41 の出力値は、S 'となる。同様に、絞りリング 40 上に表示された文字 [8] が、指標 33 と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41 a は、カム溝 42 上の T の位置にある。その場合、絞りリニアセンサ 41 の出力値は、T 'となる。同様に、絞りリング 40 上に表示された文字 [11] が、指標 33 と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41 a は、カム溝 42 上の U の位置にある。その場合、絞りリニアセンサ 41 の出力値は、U 'となる。同様に、絞りリング 40 上に表示された文字 [A] が、指標 33 と一致す

る角度に位置する場合、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41 a は、カム溝 42 上の V の位置にある。その場合、絞りリニアセンサ 41 の出力値は、V となる。

【0115】

このように、絞りリニアセンサ 41 は、絞りリング 40 の回転角度と一対一で対応する出力を示す。したがって、絞りリング 40 の回転角度を検出することができる。絞りリニアセンサ 41 は、回転角度に応じた絞り値信号を電圧変化として出力する。

【0116】

絞りリング 40 は、外周面に絞りモード切り替えボタン 43 を持つ。絞りモード切り替えボタン 43 の構造は、先に説明したフォーカスモード切り替えボタン 37 の構造と同一である。したがって、図 14 (a) ~ (b) を援用して、説明を行う。

【0117】

なお、絞りリング 40 において、第 1 の停止位置は図 12 (a) において、文字 [11] に相当する位置である。絞りリング 40 において、第 2 の停止位置は図 12 (b) において、文字 [A] に相当する位置である。

【0118】

図 14 (a) において、絞りリング 40 が第 1 の停止位置に到達すると、絞りモード切り替えボタン 43 の係止部 43 a が、第 3 のリング固定枠 36 に設けられた係止部 36 a に当接する。したがって、絞りモード切り替えボタン 43 が操作されない限り、絞りリング 32 の K 方向の回転は禁止される。

【0119】

絞りリング 40 が第 1 の停止位置にある場合、絞りモード切り替えボタン 43 を押し込んでさらに K 方向に回転すると、絞りモード切り替えボタン 43 の係止部 43 a が内部に押し込まれる。第 3 のリング固定枠 36 に形成された係止部 36 a は、内部に絞りモード切り替えボタン 43 の係止部 43 a が通過可能な空間が形成されている。したがって、フォーカスモード切り替えボタン 43 は、押し込んでさらに K 方向に回転すると K 方向の回転が許容され、図 14 (b) に示される第 1 の停止位置と第 2 の停止位置との間に進入する。

【0120】

絞りモード切り替えボタン 43 を押し込んだままさらに K 方向に回転すると、絞りモード切り替えボタン 43 の係止部 43 a は、K 方向の回転が許容され、図 14 (c) に示される第 2 の停止位置に到達する。第 2 の停止位置において、絞りモード切り替えボタン 43 を押し込むことをやめると、絞りモード切り替えボタン 43 は圧縮バネにより復元される。

【0121】

絞りモード切り替えボタン 43 がもとの状態に戻ると、絞りモード切り替えボタン 43 の係止部 43 a が、第 3 のリング固定枠 36 に設けられた係止部 36 a に当接する。したがって、絞りモード切り替えボタン 43 が操作されない限り、絞りリング 40 の逆方向の回転は禁止される。K 方向の逆方向に回転する場合、第 2 の停止位置で絞りモード切り替えボタン 43 を押し込みながら第 1 の停止位置まで K 方向の逆方向に回転して、第 1 の停止位置で押し込みをやめればよい。

【0122】

マニュアルリングユニット 45 は、レンズユニット 2 と以下のように結合される。第 3 のリング固定枠 38 の内周面は、レンズユニット 2 の第 1 レンズ群固定枠 3 の外周に設けられたリブ 3 f により支持される。マニュアルリングユニット 45 は、光軸 AX に平行な方向 (z 軸の方向) において、第 1 レンズ群固定枠 3 に設けられたリブ 3 e と、第 2 のリング固定枠に設けられた位置決め部 38 b とが当接して規制される。

【0123】

また、マニュアルリングユニット 45 の第 4 のリング固定枠 44 は、マスターフランジ 5 にネジ止めされる。第 4 のリング固定枠 44 は、第 3 のリング固定枠 36 の光軸 AX に平行な方向の像側 (z 軸の負方向) の端面を、光軸 AX に平行な方向の被写体側 (z 軸の

正方向)に付勢する。この結果、マニュアルリングユニット45は、レンズユニット2に対して固定される。

【0124】

次に、以上の通り構成されたレンズ鏡筒46の作用を説明する。

【0125】

ズームリング26が回転操作されると、ズームリング26に連結されたカム筒回転ピン20によりカム筒7に回転運動が伝達される。

【0126】

カム筒7が光軸AXまわりに回転すると、カムピン8がカム溝17に案内され、第2レンズ移動枠6が光軸AXに平行な方向に移動する。また、カム筒7が光軸AXまわりに回転すると、カムピン10がカム溝18に案内され、第3レンズ移動枠9が光軸AXに平行な方向に移動する。また、カム筒7が光軸AXまわりに回転すると、カムピン12がカム溝19に案内され、第4レンズ移動枠11が光軸AXに平行な方向に移動する。

【0127】

第3レンズ移動枠9が光軸AXに平行な方向に移動すると、ズームリニアセンサ21は、第3レンズ移動枠9の移動を検出して焦点距離信号を出力する。フォーカスリング32は、回転位置に応じて、手動による回転操作が許容される状態と手動による回転操作が禁止される状態とが存在する。フォーカスリング32は、指標33が、図9(a)中、[0.3]から[0.6]mの表示部分又は[0.6]から[∞]の表示部分と一致している場合、手動による回転操作が許容される。

【0128】

フォーカスリング32の回転が許容されている状態で、フォーカスリング32が回転操作されると、フォーカスリニアセンサ35は、回転角度に応じたフォーカス位置信号を出力する。後述する制御系において、フォーカス位置信号に基づいてフォーカスモータ15を駆動する駆動信号が生成される。駆動信号によりフォーカスモータ15が回転する。フォーカスモータ15が回転すると、送りネジ15a及びラック14aにより回転運動が直線運動に変換され、第5レンズ移動枠13が光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に移動する。

【0129】

フォーカスリング32は、指標33が、図9(a)中、[AF]の表示部分又は[AF-Macro]の表示部分と一致している場合、手動による回転が禁止される。フォーカスリング32の回転が禁止されている状態では、フォーカスリング32は回転しないので、第5レンズ移動枠13が光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に移動しない。フォーカスリング32の回転が許容されている状態から禁止されている状態へ移行させるには、フォーカスリング32に設けられたフォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながらフォーカスリング32を回転操作する。

【0130】

フォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながらフォーカスリング32を回転操作させると、図14(a)~(c)を用いて説明したように、フォーカスリング32が係止位置である指標33が文字[∞]の表示に一致する位置を超えて回転する。その後、フォーカスモード切り替えボタン37を解放すると、フォーカスリング32は、次の係止位置である指標33が文字[AF]の表示に一致する位置で係止される。逆に、フォーカスリング32の回転が禁止されている状態から許容されている状態へ移行させるには、同様にフォーカスリング32に設けられたフォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながらフォーカスリング32を回転させる。

【0131】

フォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながらフォーカスリング32を回転操作させると、図14(a)~(c)を用いて説明したように、フォーカスリング32が係止位置である指標33が文字[AF]の表示に一致する位置を超えて回転する。その後、フォーカスモード切り替えボタン37を解放すると、フォーカスリング32は、手動によ

る回転操作が許容される状態になる。ただし、フォーカスリング 32 は、係止位置である指標 33 が文字 [∞] の表示に一致する位置を超えては回転しない。

【0132】

絞りリング 40 は、回転位置に応じて、手動により回転操作が許容される状態と手動による回転操作が禁止される状態とが存在する。絞りリング 40 は、指標 33 が、図 12 (a) 中、[2] から [11] の表示部分と一致している場合、手動による回転操作が許容される。

【0133】

絞りリング 40 の回転が許容されている状態で、絞りリング 40 が回転操作されると、絞りリニアセンサ 41 は、回転角度に応じた絞り値信号を出力する。後述する制御系において、絞り値信号に基づいて絞り駆動モータ 22b を駆動する駆動信号が生成される。駆動信号により絞り駆動モータ 22b が回転する。絞り駆動モータ 22b が回転すると、絞り羽根が駆動され、絞り羽根の動作により撮影光学系 L の絞り値が変更される。

【0134】

絞りリング 40 は、指標 33 が、図 12 (a) 中、[A] の表示部分と一致している場合、手動による回転操作が禁止される。絞りリング 40 の回転が禁止されている状態では、絞りリング 40 は回転しないので、手動による回転操作により絞り羽根が駆動され、絞り値が変更されることはない。絞りリング 40 の回転が許容されている状態から禁止されている状態へ移行させるには、絞りリング 40 に設けられた絞りモード切り替えボタン 43 を押し込みながら絞りリング 40 を回転させる。

【0135】

絞りモード切り替えボタン 43 を押し込みながら絞りリング 40 を回転させると、図 14 (a) ~ (c) を用いて説明したように、絞りリング 40 が係止位置である指標 33 が文字 [11] の表示に一致する位置を超えて回転する。その後、絞りモード切り替えボタン 43 を解放すると、絞りリング 40 は、次の係止位置である指標 33 が文字 [A] の表示に一致する位置で係止される。

【0136】

逆に、絞りリング 40 の回転が禁止されている状態から許容されている状態へ移行させるには、同様に絞りリング 40 に設けられた絞りモード切り替えボタン 43 を押し込みながら絞りリング 40 を回転させる。

【0137】

絞りモード切り替えボタン 43 を押し込みながら絞りリング 40 を回転させると、図 14 (a) ~ (c) を用いて説明したように、絞りリング 40 が係止位置である指標 33 が文字 [A] の表示に一致する位置を超えて回転する。その後、絞りモード切り替えボタン 43 を解放すると、絞りリング 40 は、手動による回転操作が許容される状態になる。ただし、絞りリング 40 は、係止位置である指標 33 が文字 [11] の表示に一致する位置を超えては回転しない。

【0138】

また絞りリング 40 は、内周面に [2.8], [4], [5.6], [8], [11], [A] の文字と指標 33 と一致したときに、撮影者がクリック感を持つように、V 溝列 40c が形成されている。また、V 溝列 40c と対応するように、第 3 のリング固定枠 36 の外周には、圧縮ばねとクリックボールを収納する穴 36h (いずれも、図示せず) がもうけられている。これらの作用は、先に図 20 を用いて説明したフォーカスリング 32 の V 溝 32d 及び V 溝 32e と、クリックボール 48 との間の動作と同様である。

【0139】

次に、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒 46 の組立方法について説明する。図 15 は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の組立方法を説明する断面図である。図 16 は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の組立方法を説明するフローチャートである。

【0140】

レンズ鏡筒 46 は、各ユニットの組立 (STEP1) と、ズームリングユニット 28 の

取り付け (STEP 2) と、マニュアルリングユニット 45 の取り付け (STEP 3) と、フィルタマウント 29 の取り付け (STEP 4) とを含む。

【0141】

はじめに、レンズユニット 2 と、ズームリングユニット 28 と、マニュアルリングユニット 45 とを組み立てる (STEP 1)。以下、特にズームリングユニット 28 と、マニュアルリングユニット 45 との組立方法について説明する。

【0142】

ズームリングユニット 28 は、以下のように組み立てられる。ズームリング 26 の 3 個の凸部 26a と第 1 のリング固定枠 27 の凹部 27a とを一致させた状態で、ズームリング 26 を光軸 AX に平行な方向の像側 (z 軸の負の方向) から第 1 のリング固定枠 27 に結合する。この構成により、ズームリング 26 は第 1 のリング固定枠 27 に対して回転する。以上により、ズームリングユニット 28 が組み立てられる。

【0143】

マニュアルリングユニット 45 は、以下のように組み立てられる。はじめに、第 3 のリング枠 36 に、フォーカスリニアセンサ 35 及び絞りリニアセンサ 41 を、外周面から所定の位置にネジで固定する。第 3 のリング固定枠 36 に、光軸 AX に平行な方向の被写体側 (z 軸の正の方向) より、フォーカスリング 32 を挿入する。フォーカスリング 32 を挿入する際、縦溝 34a に沿って、フォーカスリニアセンサ 35 の摺動子 35a を挿入する。縦溝 34a は、フォーカスリング 32 の内周面にカム溝 34 に連続して光軸 AX に平行な方向 (z 軸の方向) に形成されている。フォーカスリング 32 を第 3 のリング固定枠 36 に挿入すると、フォーカスリング 32 の内周の摺動面 32a と、第 3 の固定リング 36 の外周に設けられた摺動面 36c とが摺り合わされて、フォーカスリング 32 は光軸中心に対して回転可能になる。

【0144】

フォーカスリング 32 を挿入した後、光軸 AX に平行な被写体側 (z 軸の正の方向) より、第 3 のリング枠 36 に第 2 のリング固定枠 38 をネジで固定する。固定することにより、フォーカスリング 32 は、第 3 の固定リング 36 の端面 36d と、第 2 の固定リングの端面 38c とにより、光軸 AX に平行な方向 (z 軸の方向) に規制される。次に、第 3 のリング固定枠 36 に、光軸 AX に平行な像側 (z 軸の負の方向) より、絞りリング 40 を挿入する。絞りリング 40 を挿入する際、縦溝 42a に沿って、絞りリニアセンサ 41 の摺動子 41a を挿入する。縦溝 42a は、絞りリング 40 の内周面にカム溝 42 に連続して光軸 AX に平行な方向 (z 軸の方向) に形成されている。絞りリング 40 を第 3 のリング固定枠 36 に挿入すると、絞りリング 40 の内周の摺動面 40a と、第 3 の固定リング 36 の外周に設けられた摺動面 36c とが摺り合わされて、絞りリング 40 は光軸中心に対して回転可能になる。

【0145】

同時に、絞りリング 40 の内周に設けた 3 つの凸部 40b と、第 3 のリング固定枠 36 の外周に設けた 3 つの凹部 36f とを結合させて、スラスト方向を規制する。結合することにより、光軸 AX に平行な方向 (z 軸の方向) に規制される。以上により、マニュアルリングユニット 45 が組み立てられる (以上、STEP 1)。

【0146】

次に、組み立てられたズームリングユニット 28 を、レンズユニット 2 に取り付ける (STEP 2)。レンズユニット 2 に、光軸 AX に平行な方向の像側 (z 軸の負の方向) より、組み立てられたズームリングユニット 28 を挿入する。このとき、第 1 レンズ群固定枠 3 のリブ 3c に、第 1 のリング固定枠 27 の位置決め部 27c が当接するまで挿入する。また、カム筒回転ピン 20 を、ズームリング 26 の内周に設けた二股上の突起部 26b により両側を挟み込み、結合させる。以上により、ズームリングユニット 28 は、レンズユニット 2 に取り付けられる (以上、STEP 2)。

【0147】

次に、組み立てられたマニュアルリングユニット 45 を、レンズユニット 2 に取り付け

る (STEP 3)。レンズユニット 2 に、光軸 AX に平行な方向の像側 (z 軸の負の方向) より、組み立てられたマニュアルリングユニット 45 を挿入する。このとき、第 1 レンズ群固定枠 3 に設けられたリブ 3 e に、マニュアルリングユニット 45 の第 2 のリング固定枠 38 に形成した位置決め部 38 b が当接するまで挿入する。このとき、第 1 レンズ群固定枠 3 の外周に設けた複数の位置決めリブ 3 f により、第 3 のリング固定枠 36 の内周が支持される。さらに、レンズユニット 2 に、光軸 AX に平行な方向の像側 (z 軸の負の方向) より、第 4 のリング固定枠 44 を挿入する。第 4 のリング固定枠 44 は、光軸 AX に平行な方向の像側 (z 軸の負の方向) より、マスターフランジ 5 に対してネジによって固定される。この際、第 3 のリング枠固定 36 の光軸 AX に平行な方向の像側 (z 軸の負の方向) の端面 36 b は、第 4 のリング固定枠 44 の光軸 AX に平行な方向の被写体側 (z 軸の正の方向) の端面 44 a と接している (以上、STEP 3)。

【0148】

最後に、レンズユニット 2 に、フィルタマウント 29 を取り付ける (STEP 4)。レンズユニット 2 に、光軸 AX に平行な方向の被写体側 (z 軸の正の方向) より、フィルタマウント 29 を取り付ける。レンズユニット 2 に、光軸 AX に平行な方向の被写体側 (z 軸の正の方向) より、フィルタマウント 29 を固定する。フィルタマウント 29 は、第 1 レンズ群固定枠 3 に設けたリブ 3 d に、端面 29 c が当接するまで挿入する。フィルタマウント 29 は、リブ 3 d 及び 3 e を挟み込むように第 1 のリング固定枠 27 に対して取り付けられる。フィルタマウント 29 は、第 1 のリング固定枠 27 にネジ 30 により固定される。次に、フィルタマウント 29 に、飾りリング 31 を、両面テープにより固定する。飾りリング 31 を取り付けることにより、ネジ 30 を覆う。これにより、デジタルカメラの外装の美観を向上させる (以上、STEP 4)。

【0149】

以上、説明したように、本発明の撮像装置は、リングユニットが、レンズユニットの撮影光学系を分解することなく、リングユニットを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。また、リングユニットが破損したり劣化したりした場合であっても、撮影光学系を分解することなくリングユニットを交換することができる。

【0150】

また、本発明の撮像装置は、フィルタマウントがレンズユニットの前記撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で、着脱可能であるので、フィルタマウントが破損したり劣化したりした場合であっても、撮影光学系を分解することなくフィルタマウントを交換することができる。

【0151】

また、本発明のレンズ鏡筒の組立方法は、レンズユニットを組み立てる工程の後に、リングユニットを組み立てる工程があるので、リングユニットを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。

【0152】

また、本発明のレンズ鏡筒の組立方法は、レンズユニットを組み立てる工程の後に、フィルタマウントを組み立てる工程があるので、フィルタマウントを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。

【0153】

図 17 は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの制御システムを示すブロック図である。図 17 において、全体のブロックは、デジタルカメラ 1 の制御を示す。なお、図 17 において、点線で囲まれた範囲が撮像装置 TL を示す。デジタルカメラ 1 には、マイクロコンピュータ 49 が搭載されており、各種制御部全体を制御する。

【0154】

マイクロコンピュータ 49 は、ズーム制御部 60 と、シャッターボタン 64 と、シャッタースピード設定ダイヤル 65 とから信号を受信可能である。マイクロコンピュータ 49 は、シャッター制御部 63 と、画像記録制御部 55 と、画像表示制御部 58 と、音声制御部 59 とへ信号を送信可能である。マイクロコンピュータ 49 は、フォーカス制御部 61

と、絞り制御部 62 と、デジタル信号処理部 53 との間で信号を相互に交信可能である。

【0155】

ズーム制御部 60 は、ズームリニアセンサ 21 から信号を受信する。ズーム制御部 60 は、ズームリニアセンサ 21 により検出されたズームリング 26 の回転量を撮影光学系 L の焦点距離情報に変換する。ズーム制御部 60 は、焦点距離情報をマイクロコンピュータ 49 へ送信する。

【0156】

フォーカス制御部 61 は、フォーカスリニアセンサ 35 から信号を受信可能であり、フォーカス駆動モータ 15 へ信号を送信可能である。フォーカス制御部 61 は、フォーカスリニアセンサ 35 により検出されたフォーカスリング 32 の回転角度より、フォーカスモードを判断する。フォーカス制御部 61 は、判断した結果をマイクロコンピュータ 49 へ送信する。フォーカス制御部 61 は、マイクロコンピュータ 49 からの指令に基づいてフォーカスリング 32 の回転角度より検出した物点距離情報を、マイクロコンピュータ 49 へ送信する。フォーカス制御部 61 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいてフォーカスモータ 15 を駆動する。

【0157】

絞り制御部 62 は、絞りリニアセンサ 41 から信号を受信可能であり、絞り駆動モータ 22b へ信号を送信可能である。絞り制御部 62 は、絞りリニアセンサ 41 により検出された絞りリング 40 の回転角度により、絞りモードを判断する。絞り制御部 62 は、判断した結果をマイクロコンピュータ 49 へ送信する。絞り制御部 62 は、マイクロコンピュータ 49 からの指令に基づいて絞りリング 40 の回転角度より検出した絞り値情報を、マイクロコンピュータ 49 に送信する。絞り制御部 62 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいて絞り駆動モータ 22b を駆動する。

【0158】

シャッター制御部 63 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいてシャッター駆動モータ 22a を駆動する。シャッターボタン 64 は、マイクロコンピュータ 49 へシャッタータイミングを送信する。シャッタースピード設定ダイヤル 65 は、設定されたシャッタースピード情報及びシャッターモード情報を送信する。

【0159】

撮像センサー 16 は、CCD (Charge Coupled Device) である。撮像センサー 16 は、レンズユニット 2 の撮影光学系 TL により形成される光学的な像を電氣的な画像信号に変換する。撮像センサー 16 は、CCD 駆動制御部 50 により駆動・制御される。撮像センサー 16 から出力される画像信号は、アナログ信号処理部 51 と、A/D 変換部 52 と、デジタル信号処理部 53 と、バッファメモリ 54 と、画像圧縮部 56 との順に処理される。

【0160】

画像信号は、撮像センサー 16 から、アナログ信号処理部 51 へ送信される。アナログ信号処理部 51 は、撮像センサー 16 が出力する画像信号に、ガンマ処理等のアナログ信号処理を施す。画像信号は、アナログ信号処理部 51 から、A/D 変換部 52 へ送信される。A/D 変換部 52 は、アナログ信号処理部 51 から出力されたアナログ画像信号をデジタル信号に変換する。

【0161】

画像信号は、A/D 変換部 52 から、デジタル信号処理部 53 へ送信される。デジタル信号処理部 53 は、A/D 変換部 52 によりデジタル信号に変換された画像信号のノイズ除去や輪郭強調等のデジタル信号処理を施す。画像信号は、デジタル信号処理部 53 から、バッファメモリ 54 へ送信される。バッファメモリ 54 は、デジタル信号処理部 53 により処理された画像信号を一旦記憶する。バッファメモリ 54 は、RAM (Random Access Memory) である。

【0162】

画像信号は、画像記憶制御部 55 からの指令に従って、バッファメモリ 54 から、画像

圧縮部 56 に送信される。画像圧縮部 56 は、画像記録制御部 55 の指令に従って画像信号のデータを所定の大きさに圧縮する。画像信号は、所定の比率でデータの圧縮を受け、元のデータより小さなデータサイズになる。例えばこの圧縮方式として、J P E G (J o i n t P h o t o g r a p h i c E x p e r t s G r o u p) 方式が用いられる。

【0163】

圧縮された画像信号は、画像圧縮部 56 から画像記録部 57 及び液晶モニタ L C D へ送信される。一方、マイクロコンピュータ 49 は、画像記録制御部 55 及び画像表示制御部 58 へ制御信号を送信する。画像記録制御部 55 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいて画像記録部 57 を制御する。画像表示制御部は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいて液晶モニタ L C D を制御する。

【0164】

画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、画像信号とともに記憶すべき情報を、内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像信号とともに記憶すべき情報は、画像を撮影した際の日時、焦点距離情報、シャッタースピード情報、絞り値情報、撮影モード情報を含む。

【0165】

液晶モニタ L C D は、画像表示制御部 58 の指令に基づいて、画像信号を可視画像として表示する。液晶モニタ L C D は、画像表示制御部 58 の指令に基づいて、画像信号とともに表示すべき情報を、表示する。画像信号とともに表示すべき情報は、焦点距離情報、シャッタースピード情報、絞り値情報、撮影モード情報、合焦状態情報の表示を含む。また、マイクロコンピュータ 49 は、音声制御部 59 へ制御信号を送信する。音声制御部 59 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいてスピーカ S P を駆動・制御する。スピーカ S P は、外部へ所定のアラーム音を発する。

【0166】

以下、図 17 を用いて、デジタルカメラ 1 のフォーカス動作について説明する。デジタルカメラ 1 は、通常撮影領域に対して自動でフォーカシングを行うオート通常撮影モードと、近接撮影領域に対して自動でフォーカシングを行うオートマクロ撮影モードと、通常撮影領域に対して手動でフォーカシングを行うマニュアル通常撮影モードと、近接撮影領域に対して手動でフォーカシングを行うマニュアルマクロ撮影モードとの 4 つのフォーカスモードを持つ。

【0167】

デジタルカメラ 1 の操作を行う撮影者は、フォーカスリング 32 を所定の回転角度に設定することにより、4 つのフォーカスモードを選択することができる。すなわち、撮影者は、フォーカスリング 32 の文字 [A F] を指標 33 と一致させると、オート通常撮影モードに設定可能である。撮影者は、フォーカスリング 32 の文字 [A F - M a c r o] を指標 33 と一致させると、オートマクロ撮影モードに設定可能である。撮影者は、フォーカスリング 32 の文字 [0 . 6] m ~ [∞] の間に指標 33 と一致させると、マニュアル通常撮影モードに設定可能である。撮影者は、フォーカスリング 32 の文字 [0 .] m ~ [0 . 3] の間に指標 33 と一致させると、マニュアルマクロ撮影モードに設定可能である。

【0168】

以下、4 つのフォーカスモードの内、オート通常撮影モードと、オートマクロ撮影モードとを総称してオートフォーカスモードという。また、以下、マニュアル通常撮影モードと、マニュアルマクロ撮影モードとを総称してマニュアルフォーカスモードという。フォーカスリニアセンサ 35 は、回転角度に応じた信号をフォーカス制御部 61 へ出力する。

【0169】

フォーカスリング 32 の文字 [A F] 又は [A F - M a c r o] に指標 33 が一致した状態にあるとき、フォーカス制御部 61 は、フォーカスリニアセンサ 35 から受信した信号に基づいてフォーカスモードがオートフォーカスモードであることを判断する。判断し

た結果は、マイクロコンピュータ 49 へ送信される。

【0170】

マイクロコンピュータ 49 は、フォーカス制御部 61 から受信した判断結果に基づいてオートフォーカスモードであることを認識する。マイクロコンピュータ 49 は、フォーカス制御部 61 へ制御信号を送信し、フォーカス駆動モータ 15 を駆動して第 5 レンズ群 L5 を微動させる。

【0171】

マイクロコンピュータ 49 は、デジタル信号処理部 53 へ指令を送信する。デジタル信号処理部 53 は、受信した指令に基づいて所定のタイミングで画像信号をマイクロコンピュータ 49 へ送信する。マイクロコンピュータ 49 は、受信した画像信号と、予めズーム制御部 60 から受信した焦点距離情報とに基づいて、撮影光学系 L が合焦状態になるフォーカスリング 32 の光軸 AX に平行な方向の移動量を演算する。マイクロコンピュータ 49 は、演算結果に基づいて制御信号を生成する。マイクロコンピュータ 49 は、制御信号をフォーカス制御部 61 へ送信する。

【0172】

併せて、マイクロコンピュータ 49 は、画像表示制御部 58 に制御信号を送信する。画像表示制御部 58 は、液晶モニタ LCD を駆動する。液晶モニタ LCD は、フォーカスモードがオートフォーカスモードである旨の表示を行う。併せて、マイクロコンピュータ 49 は、音声制御部 59 に制御信号を送信する。音声制御部 59 は、音声信号を生成し、スピーカ SP を駆動する。スピーカ SP は、フォーカスモードがオートフォーカスモードである旨のアラーム音を発する。

【0173】

フォーカス制御部 61 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいてフォーカス駆動モータ 15 を駆動するための駆動信号を生成する。フォーカスモータ 15 は、駆動信号に基づいて駆動される。フォーカスモータ 15 の駆動により、第 5 レンズ群 L5 が自動で光軸 AX に平行な方向 (z 軸) に移動する。

【0174】

以上のようにして、デジタルカメラ 1 のオートフォーカスモードによるフォーカシングが行われる。以上の動作は、撮影者のシャッターボタン 64 の操作後、瞬時に実行される。

【0175】

マイクロコンピュータ 49 は、撮影が終了すると、画像記録制御部 55 に制御信号を送信する。画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、画像信号とともに撮影モードがオートフォーカスモードである旨の情報を、内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

【0176】

フォーカスリング 32 の文字 $[0.3] \text{ m} \sim [\infty]$ の間に指標 33 が一致した状態にあるとき、フォーカス制御部 61 は、フォーカスモードがマニュアルフォーカスモードであることを判断する。判断した結果は、マイクロコンピュータ 49 へ送信される。

【0177】

マイクロコンピュータ 49 は、フォーカス制御部 61 へフォーカスリング 32 の回転角度より検出した物点距離情報を要求する。フォーカス制御部 61 は、マイクロコンピュータ 49 からの指令に基づいてフォーカスリング 32 の回転角度より検出した物点距離情報を、マイクロコンピュータ 49 へ送信する。マイクロコンピュータ 49 は、フォーカス制御部 61 から受信した判断結果に基づいてマニュアルフォーカスモードであることを認識する。マイクロコンピュータ 49 は、フォーカスリング 32 の回転角度より検出した物点距離情報に基づいて第 5 レンズ群 L5 を移動するための制御信号を生成する。マイクロコンピュータ 49 は、生成した制御信号をフォーカス制御部 61 へ送信する。

【0178】

併せて、マイクロコンピュータ 49 は、画像表示制御部 58 に制御信号を送信する。画像表示制御部 58 は、液晶モニタ LCD を駆動する。液晶モニタ LCD は、フォーカスモードがマニュアルフォーカスモードである旨の表示を行う。併せて、マイクロコンピュータ 49 は、音声制御部 59 に制御信号を送信する。音声制御部 59 は、マニュアルフォーカスモードである際に予め設定された音声信号を生成しスピーカ SP へ送信する。スピーカ SP は、音声信号に応じてアラーム音を発する。

【0179】

フォーカス制御部 61 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいてフォーカス駆動モータ 15 を駆動するための駆動信号を生成する。フォーカスモータ 15 は、駆動信号に基づいて駆動される。フォーカスモータ 15 の駆動により、第 5 レンズ群 L5 がフォーカスリング 32 の回転量に応じて光軸 AX に平行な方向 (z 軸) に移動する。

【0180】

以上のようにして、デジタルカメラ 1 のマニュアルフォーカスモードによるフォーカシングが行われる。撮影者は、液晶モニタ LCD において被写体を確認しながらフォーカスリング 32 を回転してフォーカシングを行うことができる。マニュアルフォーカシングモードにおいて、撮影者がシャッターボタンを操作すると、その状態のまま撮影が行われる。

【0181】

マイクロコンピュータ 49 は、撮影が終了すると、画像記録制御部 55 に制御信号を送信する。画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、画像信号とともに撮影モードがマニュアルフォーカスモードである旨の情報を、内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

【0182】

次に、図 17 を用いて、デジタルカメラ 1 の露出設定動作について説明する。デジタルカメラ 1 は、通常撮影領域に対して自動で露出設定を行うプログラム撮影モードと、シャッタースピードを手動で設定するシャッタースピード優先撮影モードと、絞り値を手動で設定する絞り優先撮影モードと、シャッタースピード及び絞り値を両方とも手動で設定するマニュアル撮影モードとの 4 つの露出設定モードを持つ。

【0183】

デジタルカメラ 1 の操作を行う撮影者は、絞りリング 40 を所定の回転角度とシャッタースピード設定ダイヤル 65 の回転角度とを組み合わせることで、4 つの露出設定モードを選択することができる。すなわち、撮影者は、絞りリング 40 の文字 [A] を指標 33 と一致させた状態で、シャッタースピード設定ダイヤル 65 をオート的位置に合わせると、プログラム撮影モードに設定可能である。撮影者は、絞りリング 40 の文字 [A] を指標 33 と一致させた状態で、シャッタースピード設定ダイヤル 65 をマニュアル設定可能な位置に合わせると、シャッタースピード優先撮影モードに設定可能である。撮影者は、絞りリング 40 の文字 [2] ～ [11] を指標 33 と一致させた状態で、シャッタースピード設定ダイヤル 65 をオート的位置に合わせると、絞り優先撮影モードに設定可能である。撮影者は、絞りリング 40 の文字 [2] ～ [11] を指標 33 と一致させた状態で、シャッタースピード設定ダイヤル 65 をマニュアル設定可能な位置に合わせると、マニュアル撮影モードに設定可能である。

【0184】

以下、4 つの露出設定モードの内、プログラム撮影モードと、シャッタースピード優先撮影モードとを総称してオート絞りモードという。また、以下、絞り優先撮影モードと、マニュアル撮影モードとを総称してマニュアル絞りモードという。

【0185】

絞りリニアセンサ 41 は、回転角度に応じた信号を絞り制御部 62 へ出力する。絞りリング 40 の文字 [A] を指標 33 と一致させた状態にあるとき、シャッターボタン 64 が操作されると、絞り制御部 62 は、絞りリニアセンサ 41 から受信した信号に基づいて露

出設定モードがオート絞りモードであることを判断する。判断した結果は、マイクロコンピュータ 49 へ送信される。

【0186】

また、シャッタースピード設定ダイヤル 65 は、回転角度に応じた信号をマイクロコンピュータ 49 へ出力する。マイクロコンピュータ 49 は、絞り制御部 62 から受信した判断結果と、シャッタースピード設定ダイヤル 65 からの信号とに基づいて、露出設定モードがオート絞りモードであることを認識する。

【0187】

マイクロコンピュータ 49 は、デジタル信号処理部 53 へ指令を送信する。デジタル信号処理部 53 は、受信した指令に基づいて所定のタイミングで画像信号をマイクロコンピュータ 49 へ送信する。マイクロコンピュータ 49 は、受信した画像信号に基づいて露出値を演算する。マイクロコンピュータ 49 は、露出設定モードがプログラム撮影モードである場合、調整可能な絞り値とシャッタースピードとから適切な組み合わせを演算する。マイクロコンピュータ 49 は、露出設定モードがシャッタースピード優先撮影モードである場合、設定されたシャッタースピードに対する適切な絞り値を演算する。

【0188】

マイクロコンピュータ 49 は、演算結果に基づいて制御信号を生成する。マイクロコンピュータ 49 は、演算された絞り値に基づく制御信号を絞り制御部 62 へ送信する。マイクロコンピュータ 49 は、露出設定モードがプログラム撮影モードである場合、演算されたシャッタースピードに基づく制御信号をシャッター制御部 63 へ送信する。マイクロコンピュータ 49 は、露出設定モードがシャッタースピード優先撮影モードである場合、シャッタースピード設定ダイヤル 65 により設定されたシャッタースピードの内容をシャッター制御部 63 へ送信する。

【0189】

併せて、マイクロコンピュータ 49 は、画像表示制御部 58 に制御信号を送信する。画像表示制御部 58 は、液晶モニタ LCD を駆動する。液晶モニタ LCD は、制御信号の内容がプログラム設定モードを指示するものであるとき、露出設定モードがプログラム撮影モードである旨の表示を行う。液晶モニタ LCD は、制御信号の内容がシャッター優先モードを指示するものであるとき、露出設定モードがシャッタースピード優先モードである旨の表示を行う。併せて、マイクロコンピュータ 49 は、音声制御部 59 に制御信号を送信する。音声制御部 59 は、音声信号を生成しスピーカ SP を駆動する。スピーカ SP は、露出モードが変更された場合、アラーム音を発生する。

【0190】

絞り制御部 62 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいて絞り駆動モータ 22b を駆動するための駆動信号を生成する。絞り駆動モータ 22b は、駆動信号に基づいて駆動される。絞り駆動モータ 22b の駆動により、絞り羽根が駆動される。

【0191】

シャッター制御部 63 は、マイクロコンピュータ 49 からの制御信号に基づいてシャッター駆動モータ 22a を駆動するための駆動信号を生成する。シャッター駆動モータ 22a は、駆動信号に基づいて駆動される。シャッター駆動モータ 22a の駆動により、シャッター羽根が駆動される。

【0192】

以上のようにして、デジタルカメラ 1 のオート絞りモードによる露出設定が行われる。以上の動作は、撮影者のシャッターボタン 64 の操作後、瞬時に実行される。

【0193】

マイクロコンピュータ 49 は、撮影が終了すると、画像記録制御部 55 に制御信号を送信する。画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び/又はリムーバブルメモリに記録する。

【0194】

画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、制御信号の内容がプログラ

ム設定モードを指示するものであるとき、画像信号とともに露出設定モードがプログラム撮影モードである旨の情報を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、制御信号の内容がシャッター優先モードを指示するものであるとき、画像信号とともに露出設定モードがシャッタースピード優先モードである旨の情報を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

【0195】

絞りリング40の文字[2]～[11]の間の位置を指標33と一致させた状態にあるとき、シャッターボタン64が操作されると、絞り制御部62は、絞りリニアセンサ41から受信した信号に基づいて露出設定モードがマニュアル絞りモードであることを判断する。判断した結果は、マイクロコンピュータ49へ送信される。また、シャッタースピード設定ダイヤル65は、回転角度に応じた信号をマイクロコンピュータ49へ出力する。

【0196】

マイクロコンピュータ49は、絞り制御部62から受信した判断結果と、シャッタースピード設定ダイヤル65からの信号とに基づいて、露出設定モードがマニュアル絞りモードであることを認識する。

【0197】

マイクロコンピュータ49は、絞り制御部62へ絞りリング44の回転角度より検出した絞り値情報を要求する。絞り制御部62は、マイクロコンピュータ49からの指令に基づいて絞りリング40の回転角度より検出した絞り値情報を、マイクロコンピュータ49へ送信する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、デジタル信号処理部53へ指令を送信する。デジタル信号処理部53は、受信した指令に基づいて所定のタイミングで画像信号をマイクロコンピュータ49へ送信する。

【0198】

マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、受信した画像信号に基づいてシャッタースピードを演算する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、検出された絞り値に対する適切なシャッタースピードを演算する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、演算結果に基づいて制御信号を生成する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、演算されたシャッタースピードに基づく制御信号をシャッター制御部63へ送信する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードがマニュアル撮影モードである場合、シャッタースピード設定ダイヤル65により設定されたシャッタースピードの内容をシャッター制御部63へ送信する。

【0199】

併せて、マイクロコンピュータ49は、画像表示制御部58に制御信号を送信する。画像表示制御部58は、液晶モニタLCDを駆動する。液晶モニタLCDは、制御信号の内容が絞り優先撮影モードを指示するものであるとき、露出設定モードが絞り優先撮影モードである旨の表示を行う。液晶モニタLCDは、制御信号の内容がマニュアル撮影モードを指示するものであるとき、露出設定モードがマニュアル撮影モードである旨の表示を行う。併せて、マイクロコンピュータ49は、音声制御部59に制御信号を送信する。音声制御部59は、音声信号を生成しスピーカSPを駆動する。スピーカSPは、露出モードが変更された場合、アラーム音を発生する。

【0200】

絞り制御部62は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいて絞り駆動モータ22bを駆動するための駆動信号を生成する。絞り駆動モータ22bは、駆動信号に基づいて駆動される。絞り駆動モータ22bの駆動により、絞り羽根が駆動される。シャッター制御部63は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいてシャッター駆動モータ22aを駆動するための駆動信号を生成する。シャッター駆動モータ22aは、駆動信号に基づいて駆動される。シャッター駆動モータ22aの駆動により、シャッター羽根が駆動される。

【0201】

以上のようにして、デジタルカメラ 1 のマニュアル絞りモードによる露出設定が行われる。以上の動作は、撮影者のシャッターボタン 64 の操作後、瞬時に実行される。

【0202】

マイクロコンピュータ 49 は、撮影が終了すると、画像記録制御部 55 に制御信号を送信する。画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

【0203】

画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、制御信号の内容が絞り優先モードを指示するものであるとき、画像信号とともに露出設定モードが絞り優先モードである旨の情報を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部 57 は、画像記録制御部 55 の指令に基づいて、制御信号の内容がマニュアル撮影モードを指示するものであるとき、画像信号とともに露出設定モードがマニュアル撮影モードである旨の情報を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

【0204】

なお、以上説明した本発明の実施形態は、その内容に具体的な態様に限られず、適宜変更することが可能である。

【0205】

例えば、本実施形態においては、フォーカスリング 32 および絞りリング 40 の絶対角度検出をする際に、摺動子を持つリニアセンサを用いたが、接点ブラシと導電パターンを用いたリニアセンサとしてもよい。

【0206】

図 18 は、本発明の実施形態の変形例に係るリニアセンサの導電パターンを示す模式図である。図 18 に示したリニアセンサは、接点ブラシ 70 と、導電パターン 71 とを含む。図 18 に示したリニアセンサにおいて、接点ブラシ 70 が導電パターン 71 の上を移動すると、接点ブラシ 70 と導電パターン 71 の接触面積が変化する。このとき、接点ブラシに電圧を印加すると、導電パターン 71 から出力される電圧が変化する。したがって、接点ブラシ 70 の位置を検出することができる。

【0207】

図 18 に示したリニアセンサを、実施形態のフォーカスリニアセンサ 21 と置換する場合、接点ブラシ 70 をフォーカスリング 32 の内周に設け、導電パターン 71 を第 3 のリング固定枠 36 に固定すればよい。図 18 に示したリニアセンサを、実施形態の絞りリニアセンサ 41 と置換する場合、接点ブラシ 70 を絞りリング 40 の内周に設け、導電パターン 71 を第 3 のリング固定枠 36 の外周に固定すればよい。その他、リニアセンサの代わりに、回転量を検出するロータリエンコーダを用いてもよい。

【0208】

また、本実施形態においては、フォーカスおよび絞りのオートとマニュアルモードの切り替えにおいて、どちらのモードに移行する際にも、切り替えボタンを押しながらリングを回転させたが、この構成に限られない。

【0209】

図 19 は、本発明の実施形態の変形例に係るフォーカスモード切り替えボタン 37 の作用を説明する略断面図である。図中に矢印 K で示した方向は、光軸 AX 回りの回転方向を示す。フォーカスリング 32 において、第 1 の停止位置は、図 9 (a) に示す文字 [∞] の位置に相当する。また、フォーカスリング 32 において、第 2 の停止位置は、図 9 (a) に示す文字 [AF] の位置に相当する。変形例のフォーカスモード切り替えボタンは、概略、実施形態のフォーカスモード切り替えボタン 37 と同一の構成を有する。一方、変形例の第 2 のリング固定枠 38 に設けられた係止部 38 a' の形状は、実施形態の第 2 のリング固定枠 38 に設けられた係止部 38 a の形状と異なる。

【0210】

変形例の係止部 38 a は、一方の側に斜面を有する (図 19 (c) 参照)。このため、第 2 の停止位置 (図 19 (c) の状態) から逆 K 方向に回転する場合、フォーカスモード

切り替えボタン 37 の係止部 37 a は、係止部 38 a' の斜面に沿って移動可能であるため、係止部 38 a' は係止部として機能しない。このとき、変形例では、マニュアル通常撮影領域からオート通常撮影領域に回転操作される場合、実施形態で説明した通り、フォーカスモード切り替えボタン 37 を押しながらフォーカスリング 32 を回転させないと回転操作することができない。しかしながら、オート通常撮影領域からマニュアル通常撮影領域に回転操作される場合、実施形態で説明した動作とは異なり、フォーカスモード切り替えボタン 37 を押さなくてもフォーカスリング 32 を回転させることが可能になる。撮影者は、オート通常撮影領域からマニュアル撮影領域へ移動する場合、瞬時に切り替えを望むこともあり得る。このような場合は、変形例の構成とすることにより、フォーカスモード切り替えボタン 37 の動作を省略することができる。

【0211】

また、実施形態においては、ズームリング、フォーカスリング、絞りリングの 3 つのリングを搭載したデジタルカメラについて説明したが、ズームリングとフォーカスリングの 2 つのリングのみを搭載したデジタルカメラに適應できることは言うまでもない。また、そのリングを配置する順番についても、本実施形態にて説明した順番に限るものではない。

【0212】

また、実施形態においては、ズームリングは手動による回転操作する例を示したが、ズームリングに、実施形態のフォーカスリングと同様の構成を用いて、モータにより駆動されるパワーズームとしてもよい。

【0213】

また、実施形態においては、オートフォーカスの演算は、撮像センサーから出力される画像信号に基づいて行う例を示したが、これに限られない。撮像センサーとは別に設けた位相差検出方式のパッシブ型検出センサや、撮像センサーとは別に設けた投光装置と受光装置とから測距するアクティブ型検出センサを用いてもよい。

【0214】

また、実施形態においては、シャッターは、撮影光学系中に配置されるいわゆるレンズシャッターであったが、撮像センサー近傍に配置されるフォーカルプレーンシャッターを用いてもよい。

【0215】

また、撮影光学系は、仕様や目的に応じて適宜変更可能である。例えば、本実施形態にて説明したような全長が固定の撮影光学系に限らず、ズーム倍率に応じて、全長が変化する全長可変方式にも適應できる。

【産業上の利用可能性】

【0216】

本発明は、操作性がよく部品点数が削減されたデジタルカメラを提供することができる。また、本発明のレンズ鏡筒および撮像装置を、携帯電話端末や PDA (Personal Digital Assist) などのモバイル機器に適用することにより、これらの機器に、操作性がよく部品点数が削減されたデジタルカメラを組み込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【0217】

【図 1】 本発明の実施形態に係るデジタルカメラの上面図

【図 2】 本発明の実施形態に係るデジタルカメラの撮影光学系の構成図

【図 3】 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の断面図

【図 4】 本発明の実施形態に係るレンズユニットの分解斜視図

【図 5】 本発明に係るレンズ鏡筒の第 3 レンズ移動枠の軸受け部付近の部分断面図

【図 6】 (a) は、本発明の実施形態のレンズ鏡筒のズームリニアセンサの回路図、
(b) は、本発明の実施形態のレンズ鏡筒のズームリニアセンサの出力を表すグラフ

【図 7】 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒のカム筒の展開図

【図 8】 本発明の実施形態に係るフィルタマウント及びリングユニットの分解斜視図

【図 9】 (a) は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの外周面の展開図、(b) は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの内周面の展開図

【図 10】 本発明の実施形態に係るフォーカスリングとフォーカスリニアセンサの結合を示す断面図

【図 11】 本発明の実施形態に係るフォーカスリングの回転角度とフォーカスリニアセンサの出力値の関係を示すグラフ

【図 12】 (a) は、本発明の実施形態に係る絞りリングの外周面の展開図、(b) は、本発明の実施形態に係る絞りリングの内周面の展開図

【図 13】 本発明の実施形態に係る絞りリングの回転角度と絞りリニアセンサの出力値の関係を示すグラフ

【図 14】 (a) は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第 1 の停止位置にある場合の略断面図、(b) は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第 1 の停止位置と第 2 の停止位置との間にある場合の略断面図、(c) は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第 2 の停止位置にある場合の略断面図

【図 15】 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の組立方法を説明する断面図

【図 16】 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の組立方法を説明するフローチャート

【図 17】 本発明の実施形態に係るデジタルカメラの制御システムを示すブロック図

【図 18】 本発明の実施形態の変形例に係るフォーカスリニアセンサの導電パターンを示す模式図

【図 19】 本発明の実施形態の変形例に係るフォーカスモード切り替えボタン 37 の作用を説明する略断面図

【図 20】 本発明の実施形態に係るフォーカスリングの回転操作による作用を説明する模式図

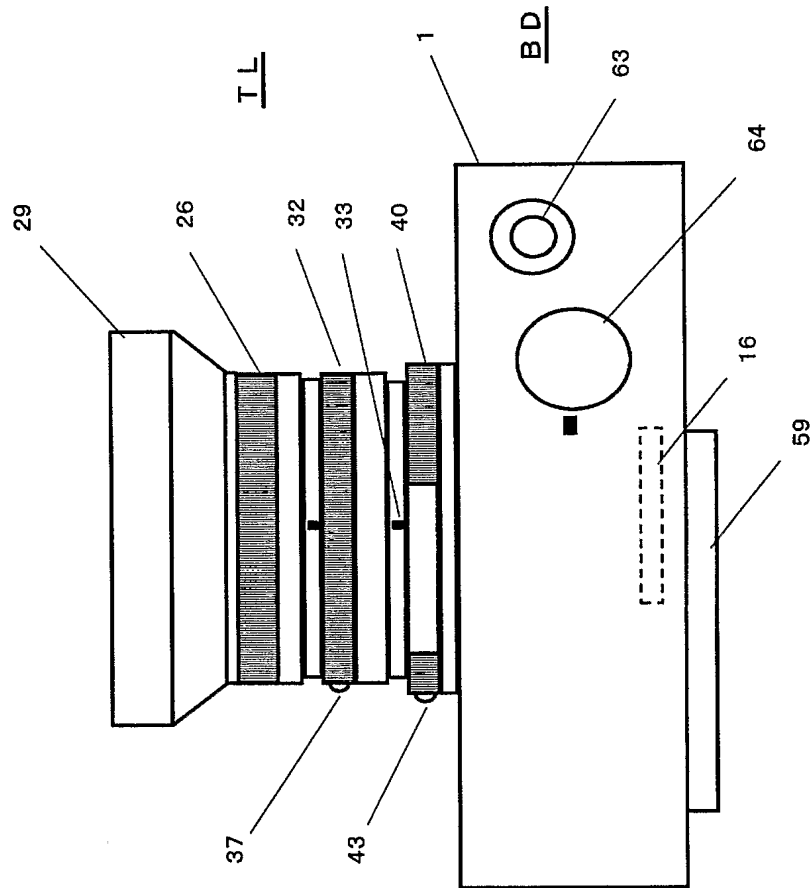
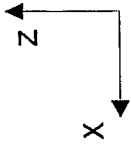
【符号の説明】

【0218】

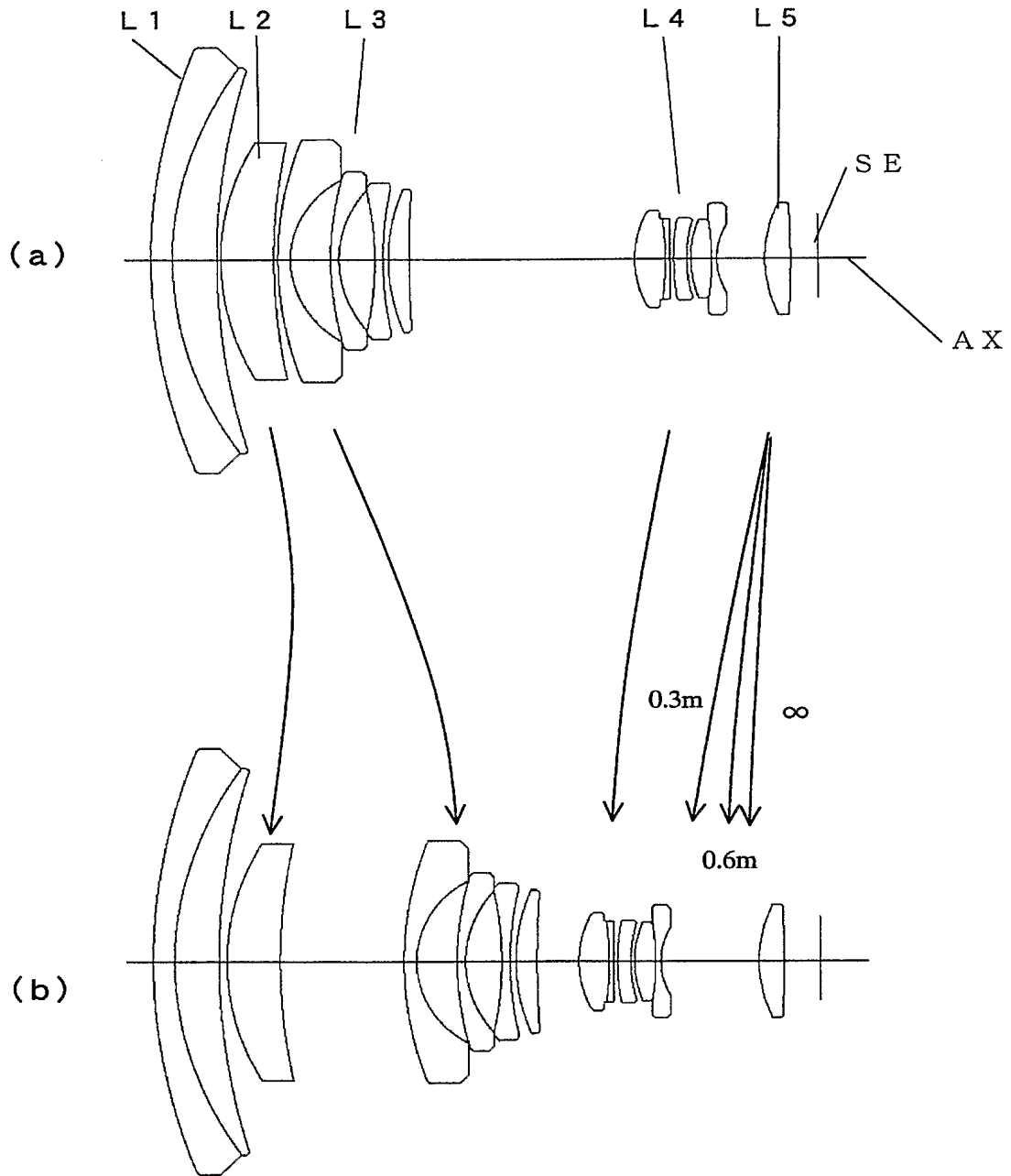
- BD 本体
- TL 撮像装置
- L 撮影光学系
- L1 1 群レンズ
- L2 2 群レンズ
- L3 3 群レンズ
- L4 4 群レンズ
- L5 5 群レンズ (フォーカスレンズ群)
- 1 デジタルカメラ
- 2 レンズユニット
- 3 第 1 レンズ群固定枠
- 4 a, 4 b, 4 c ガイドポール
- 5 マスターフランジ
- 7 カム筒
- 9 第 3 レンズ移動枠
- 15 フォーカスモータ
- 21 ズームリニアセンサ
- 21 a ズームリニアセンサの摺動子
- 22 シャッターユニット
- 25 リングユニット
- 26 ズームリング
- 27 第 1 のリング固定枠
- 28 ズームリングユニット
- 29 フィルタマウント
- 32 フォーカスリング

- 3 3 指標
- 3 4 フォーカスリングのカム溝
- 3 5 フォーカスリニアセンサ
- 3 5 a フォーカスリニアセンサの摺動子
- 3 6 第 3 のリング固定枠
- 3 7 フォーカスモード切り替えボタン
- 3 8 第 2 のリング固定枠
- 4 0 絞りリング
- 4 1 絞りリニアセンサ
- 4 1 a 絞りリニアセンサの摺動子
- 4 2 絞りリングのカム溝
- 4 3 絞りモード切り替えボタン
- 4 4 第 4 のリング固定枠
- 4 5 マニュアルリングユニット
- 4 6 レンズ鏡筒
- 4 9 マイクロコンピュータ
- 6 0 ズーム制御部
- 6 1 フォーカス制御部
- 6 2 絞り制御部
- 6 3 シャッター制御部
- 6 4 シャッターボタン
- 6 5 シャッタースピード設定ダイヤル

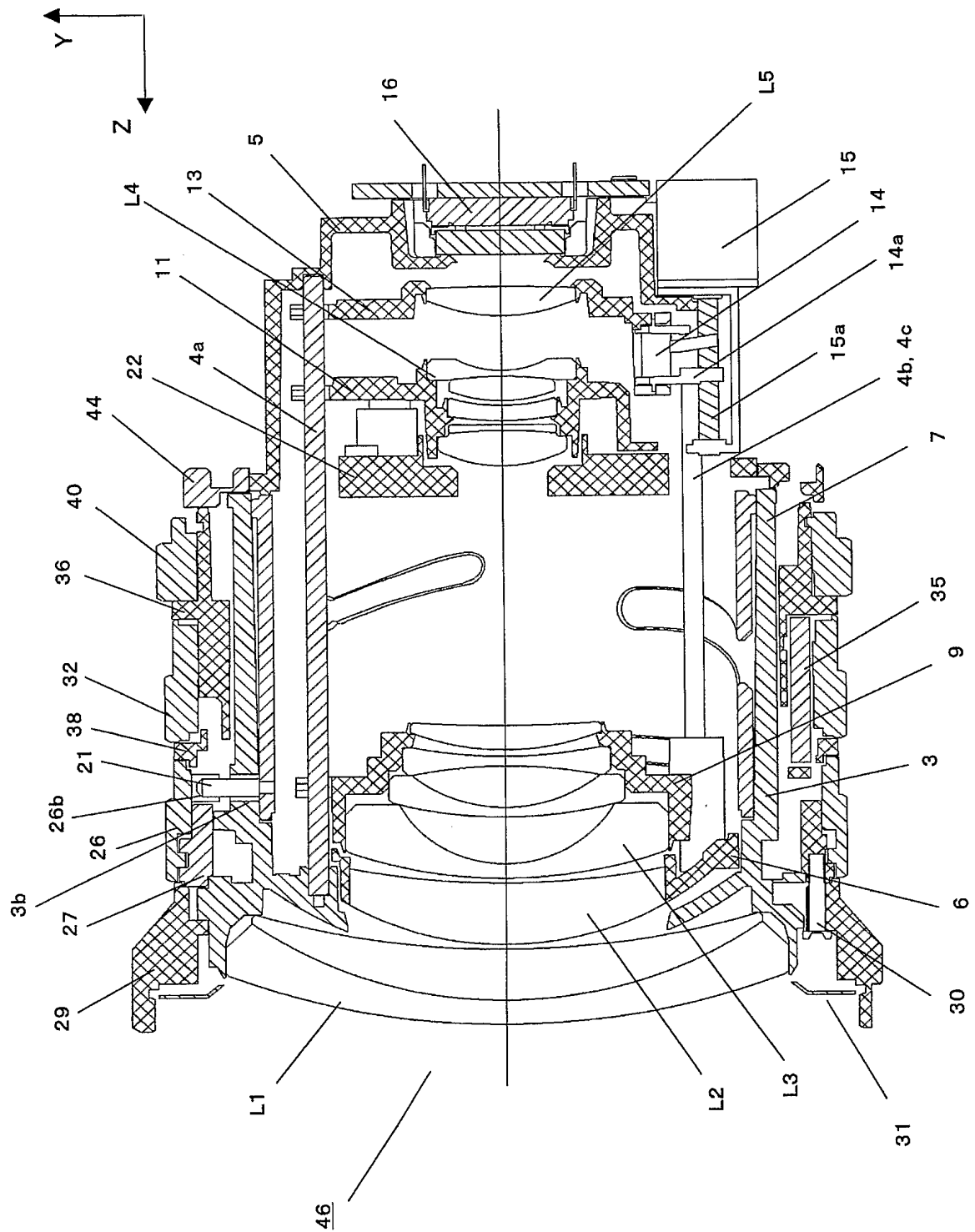
【書類名】 図面
【図 1】



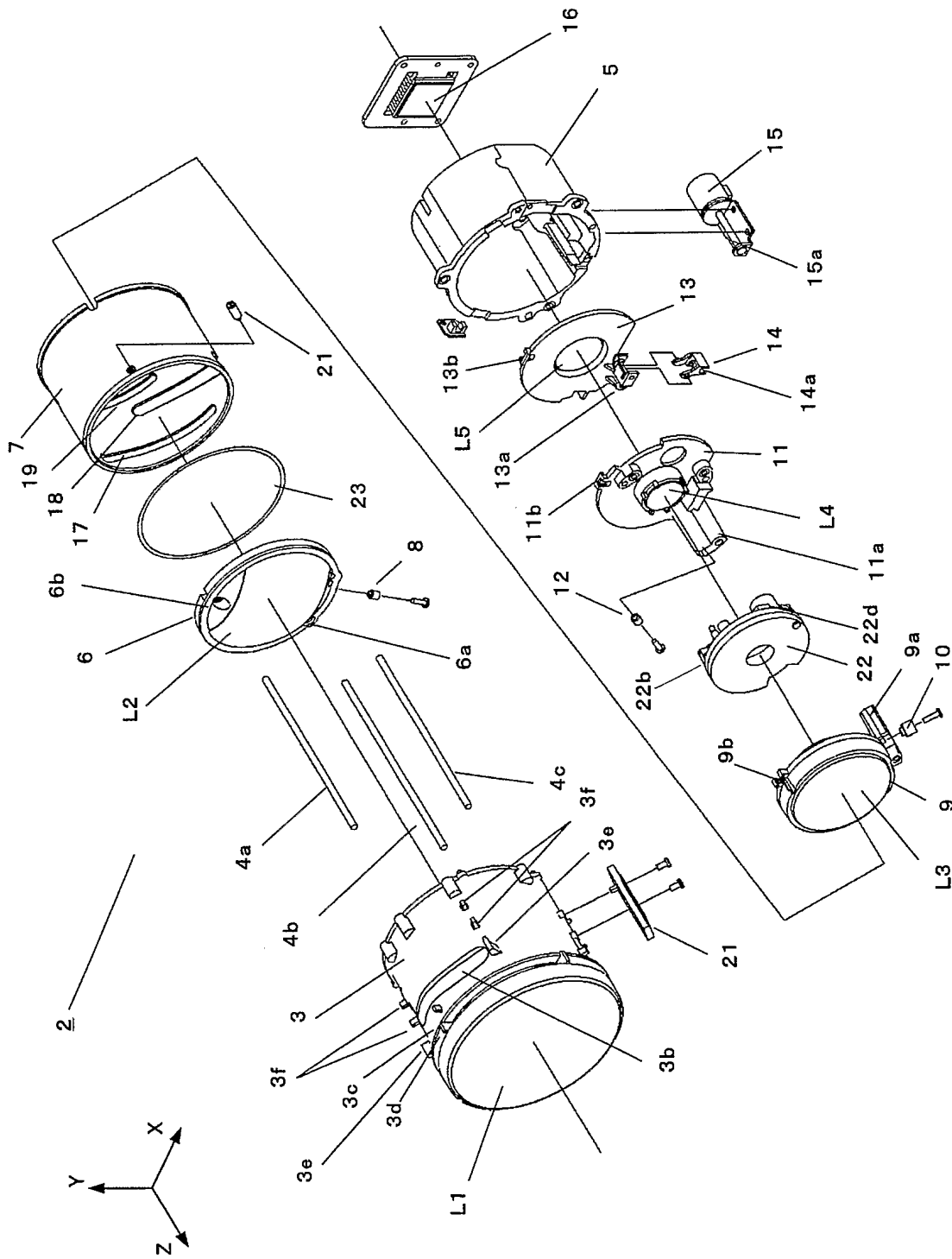
【図 2】



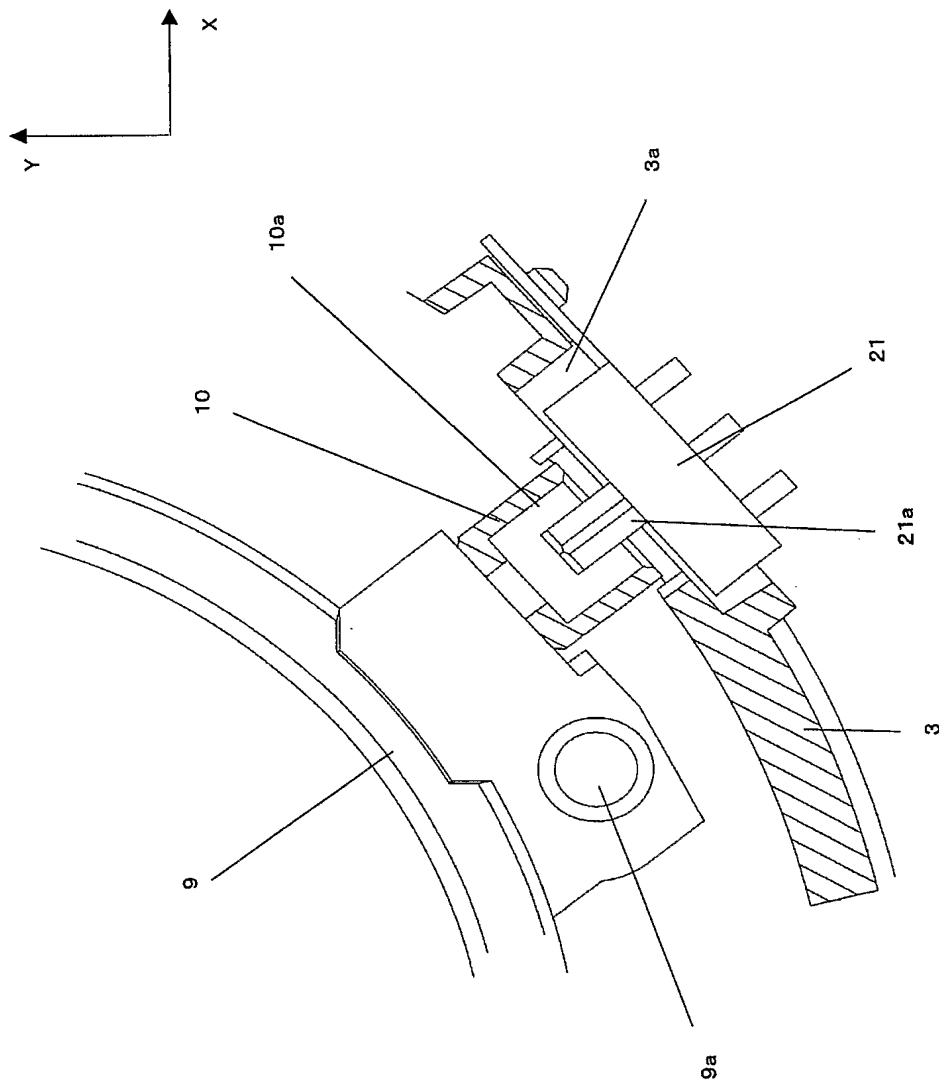
【図 3】



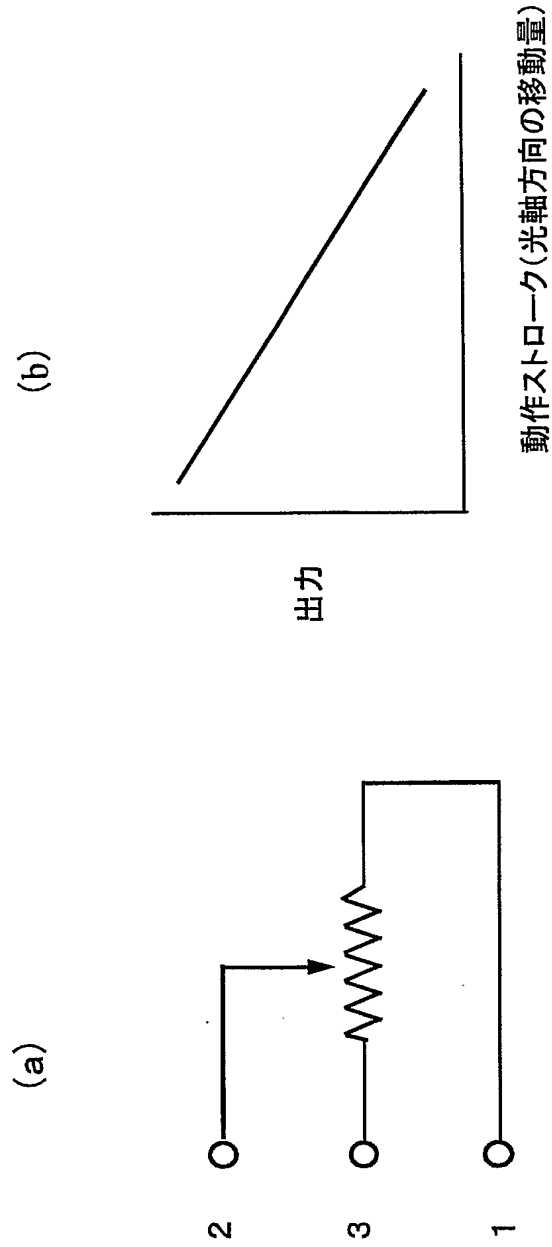
【図 4】



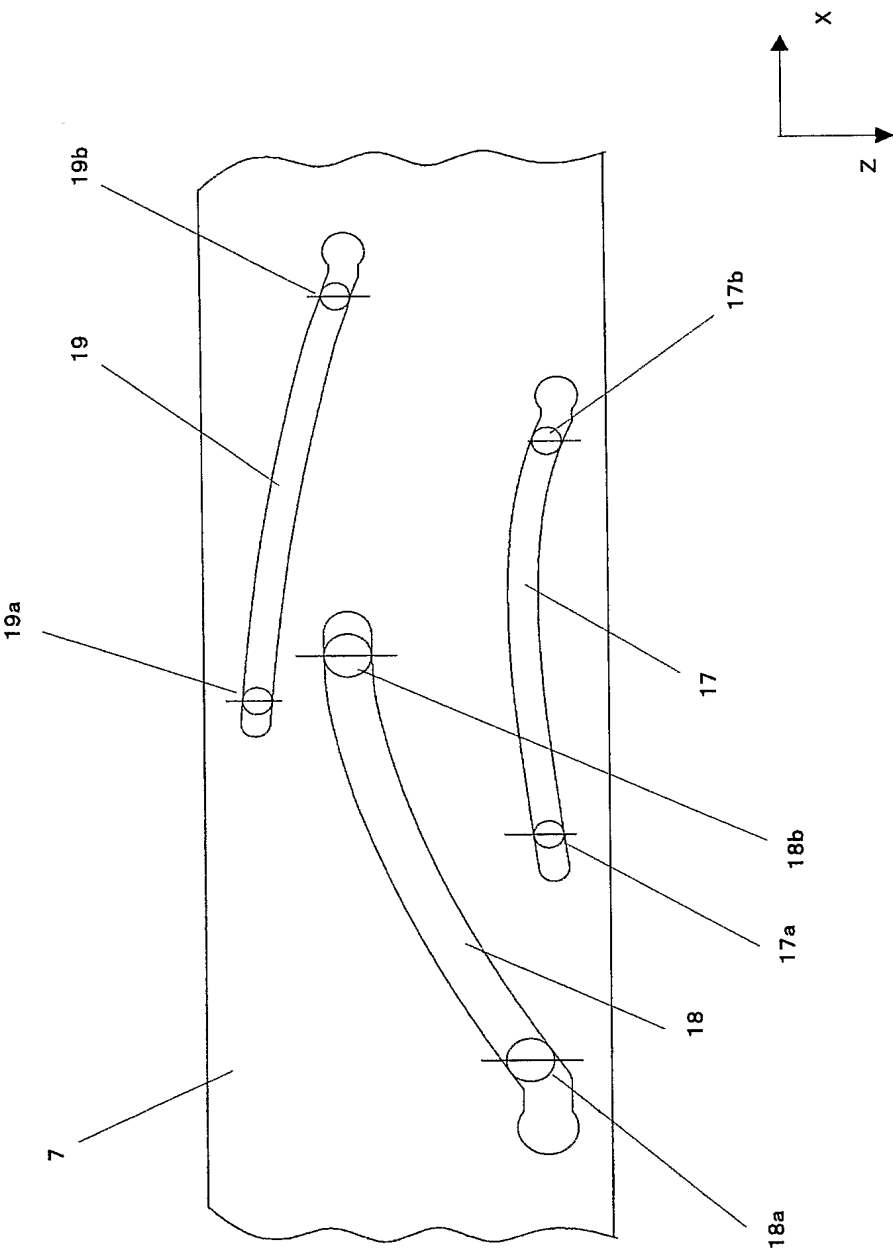
【図 5】



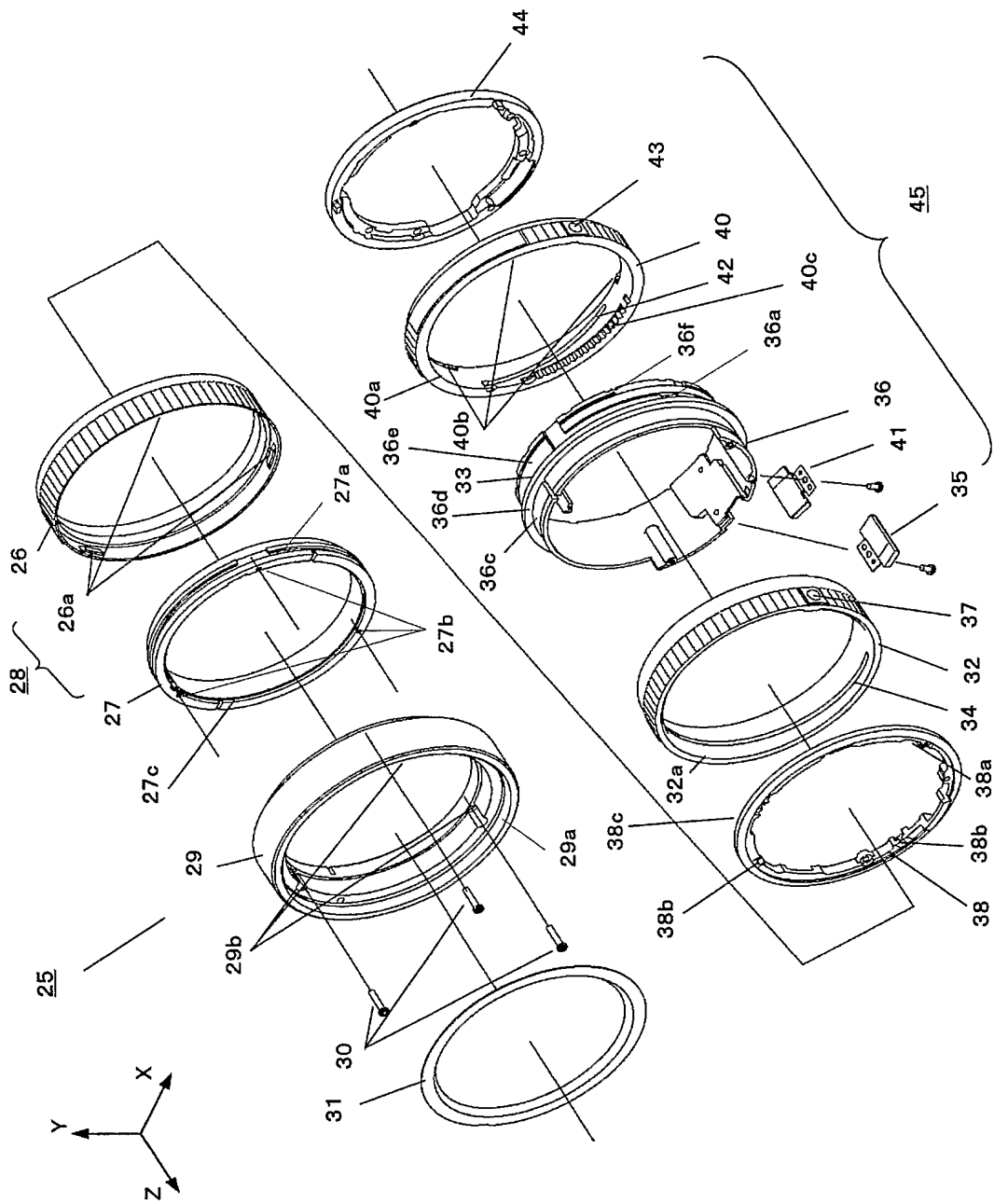
【図 6】



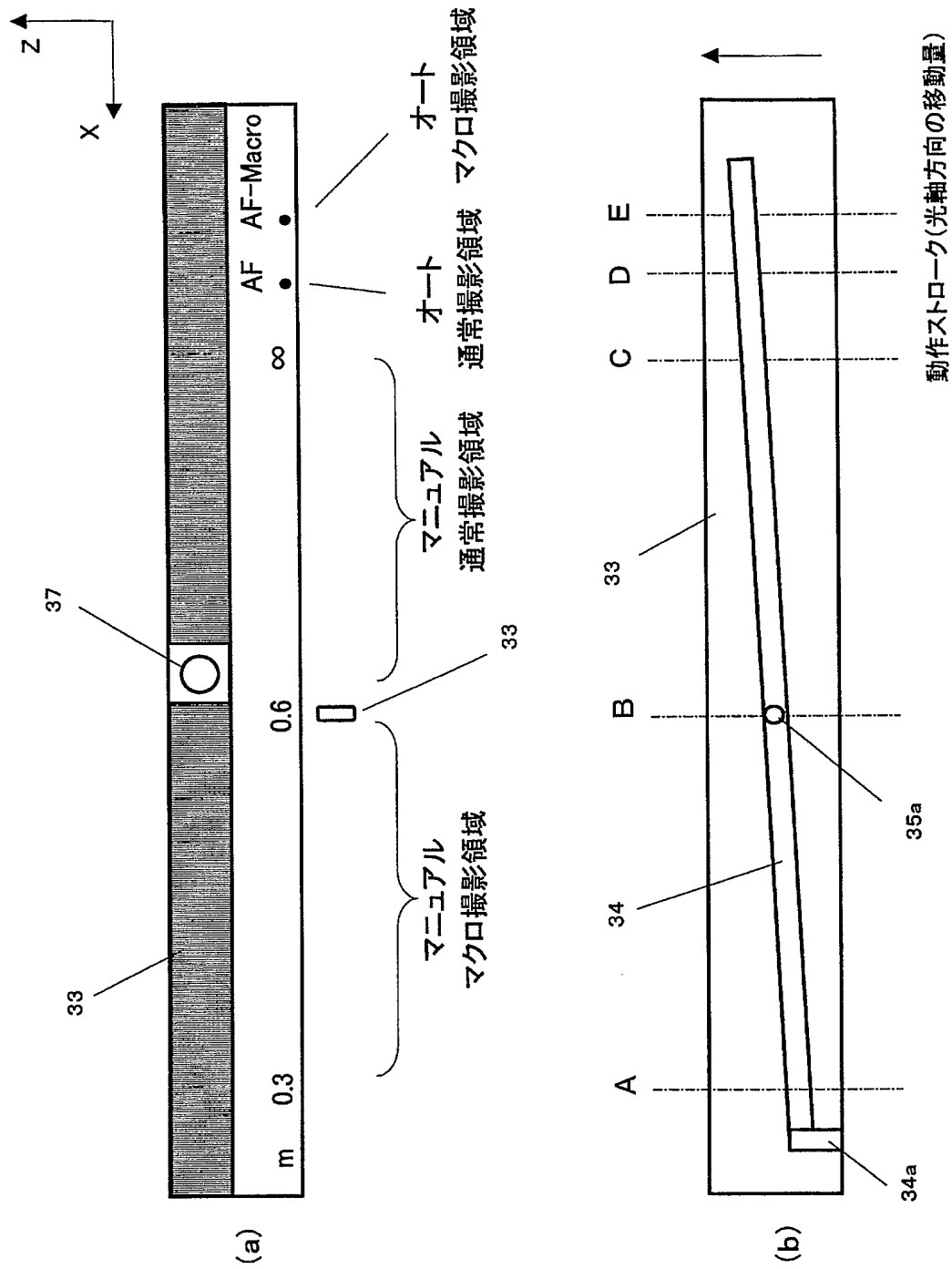
【図 7】



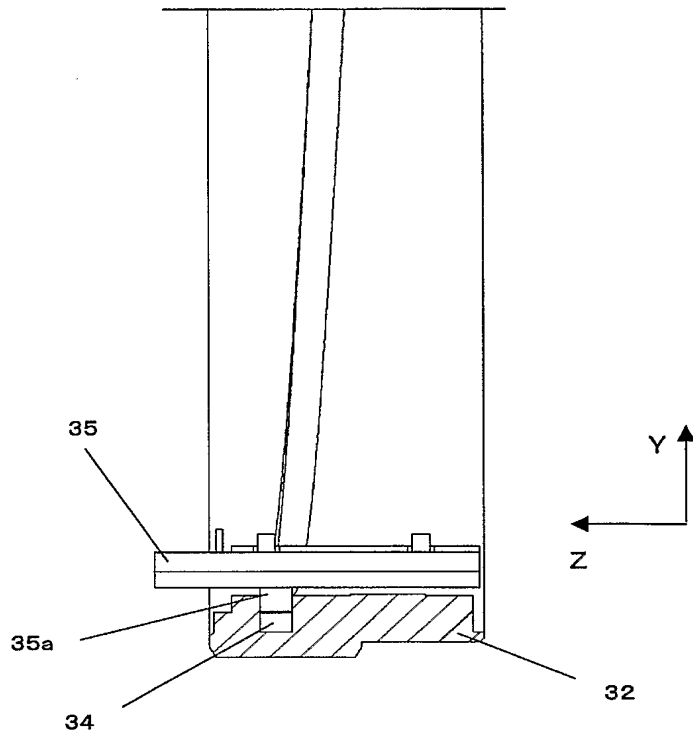
【図 8】



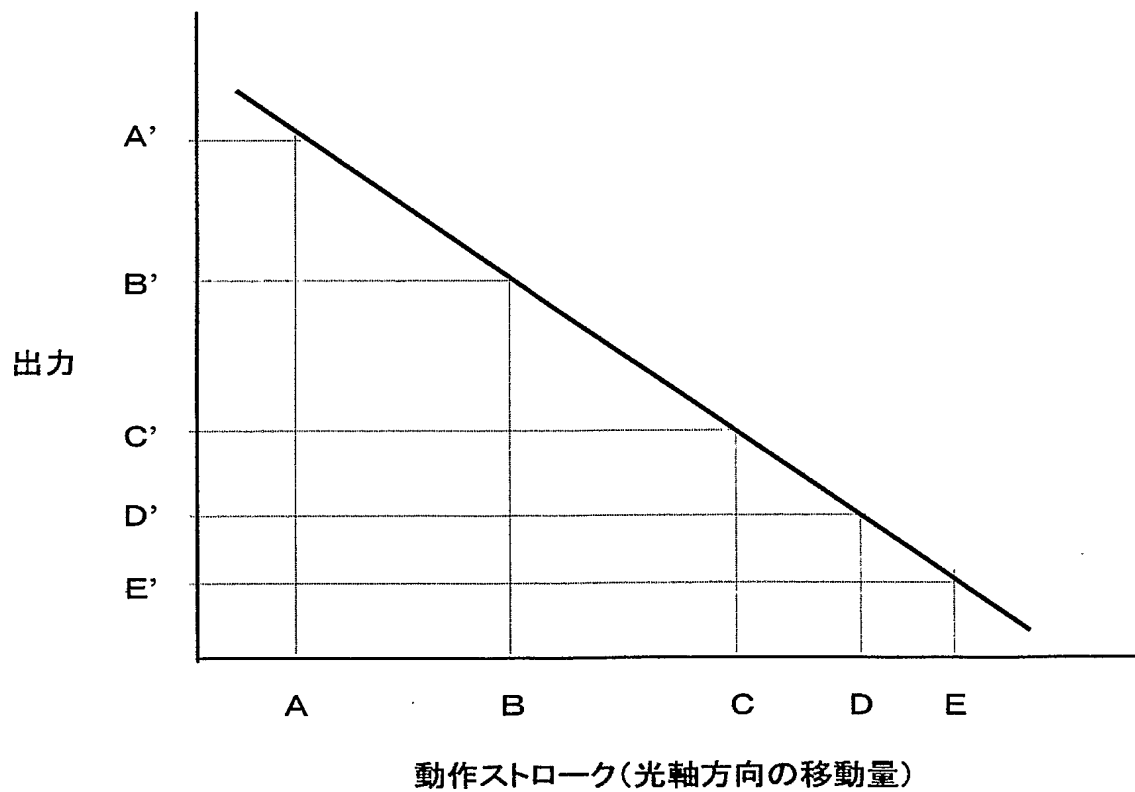
【図 9】



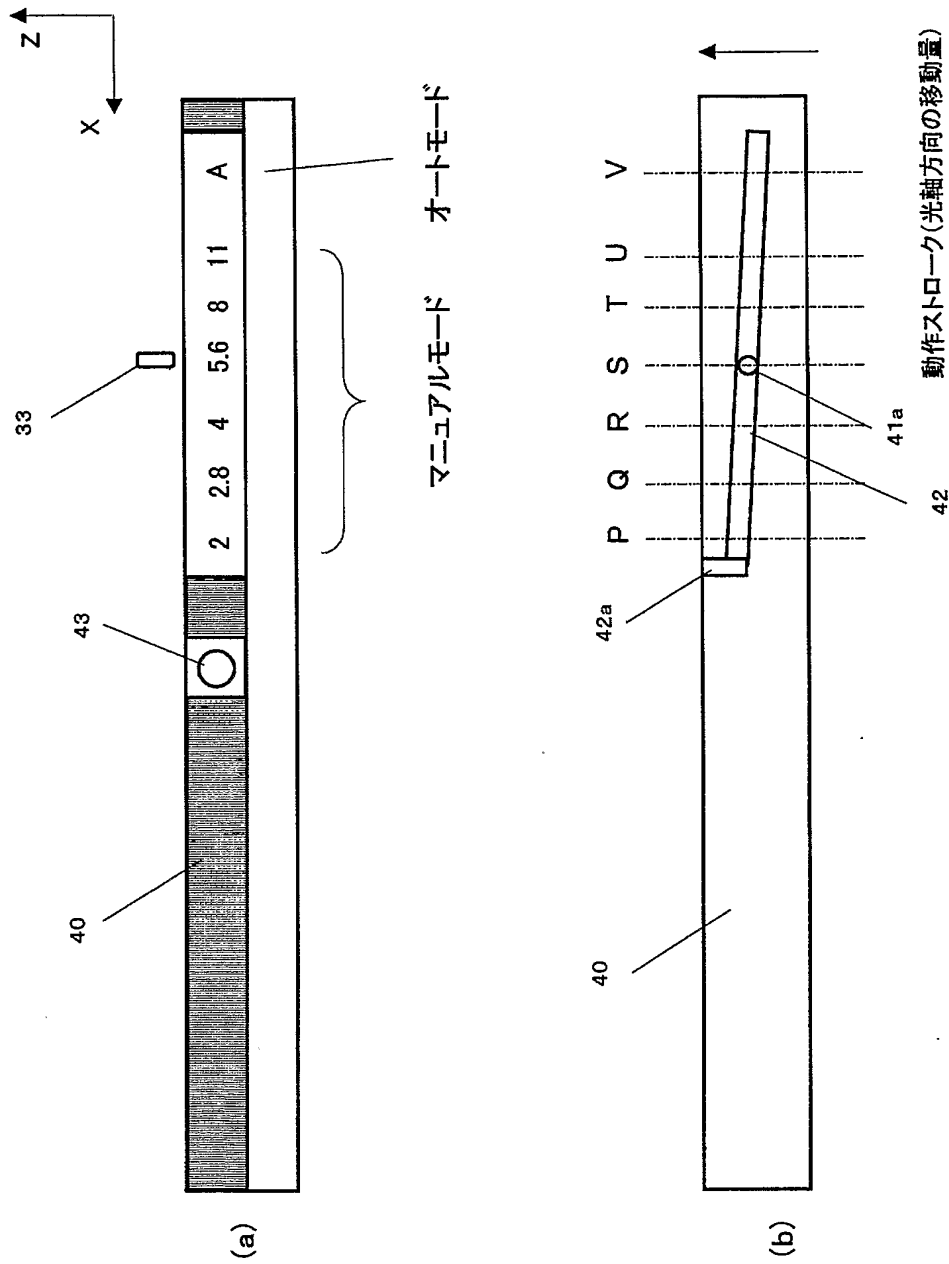
【図 10】



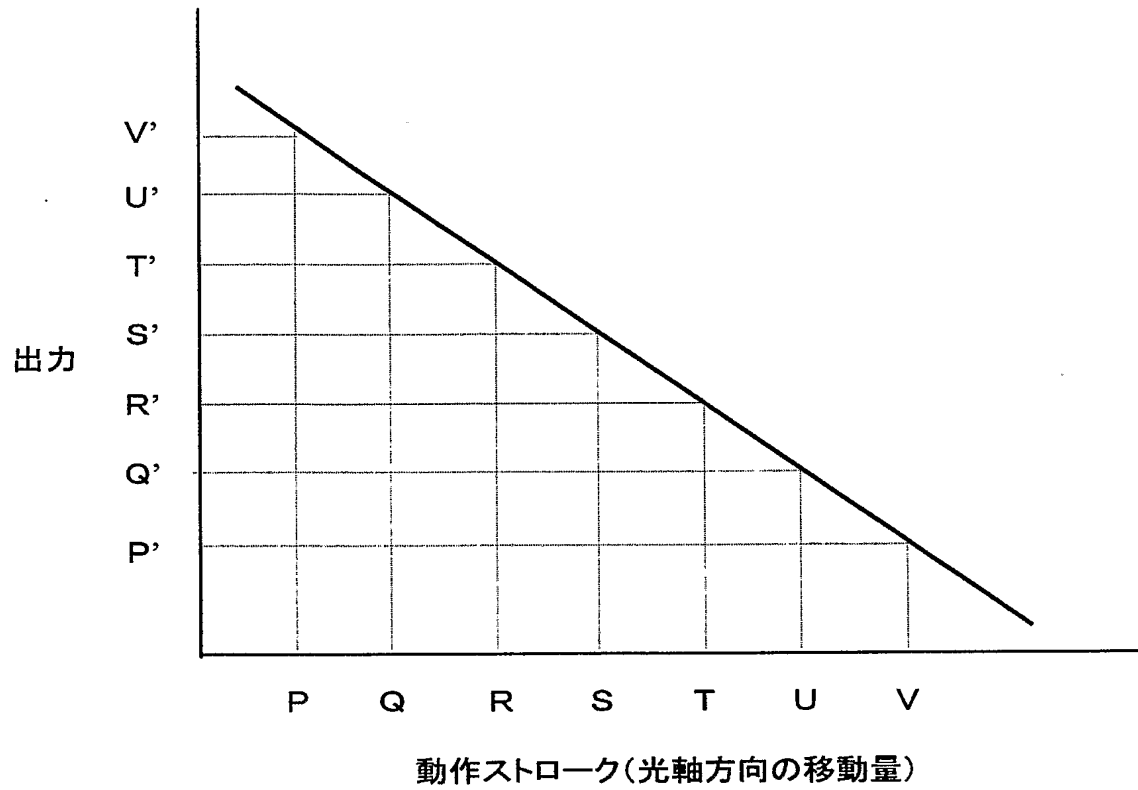
【図 11】



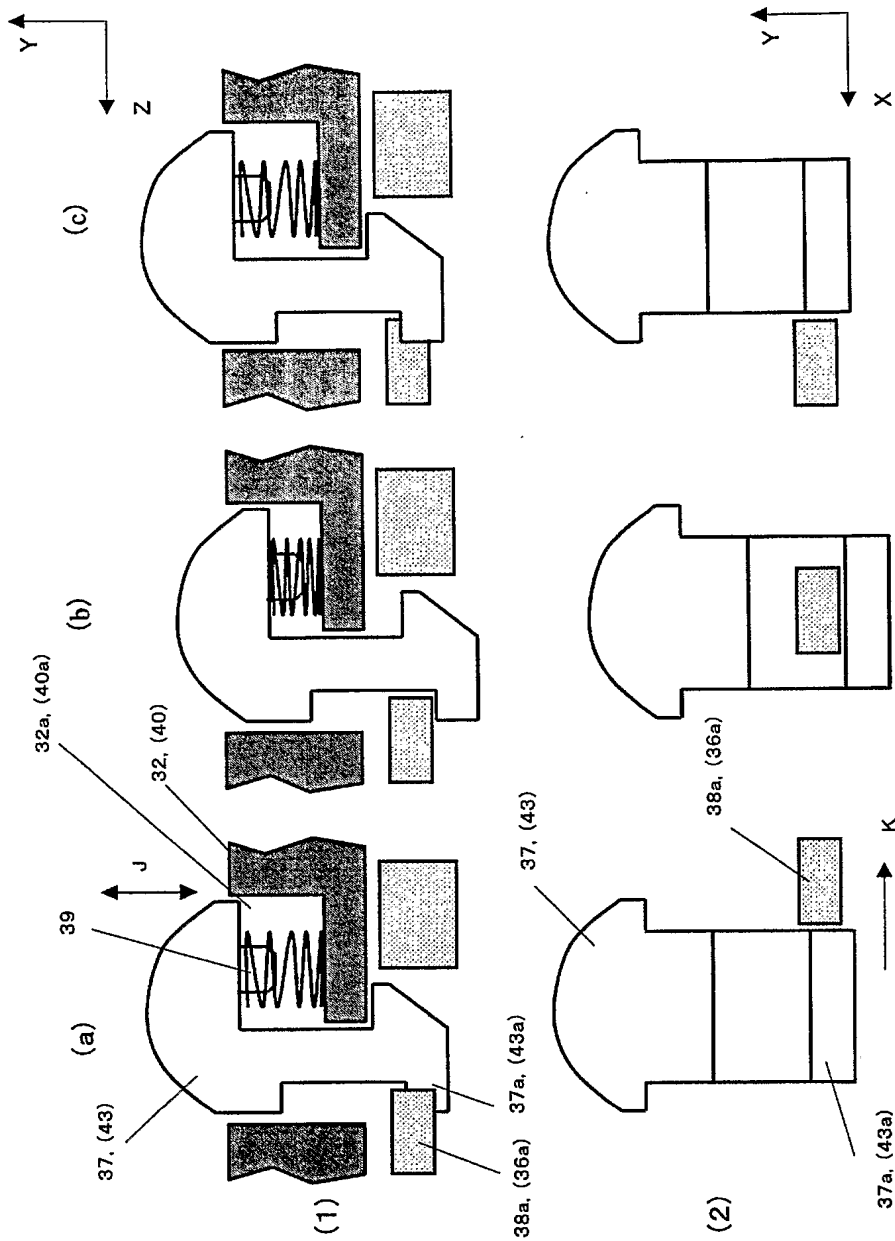
【図 12】



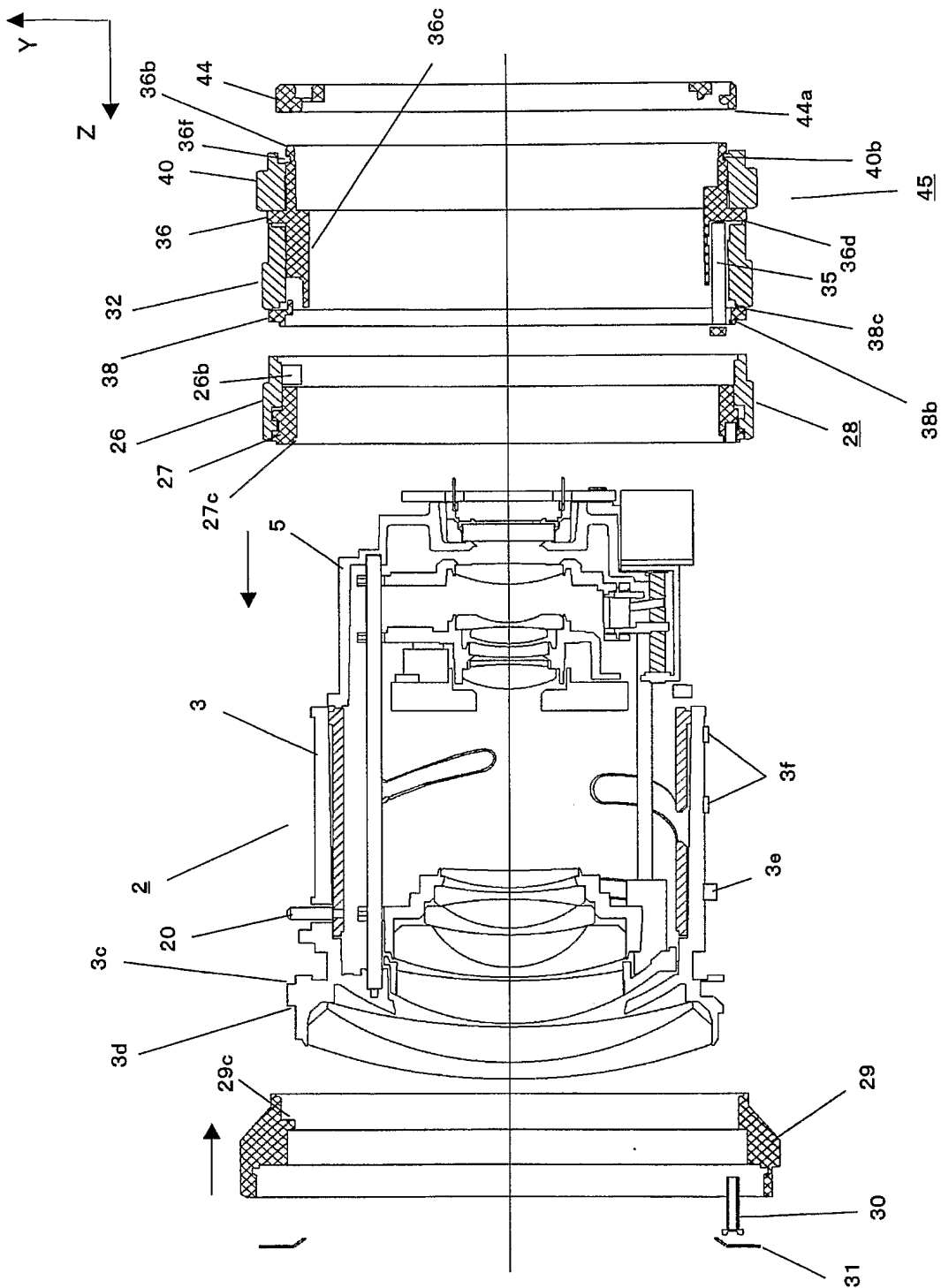
【図 13】



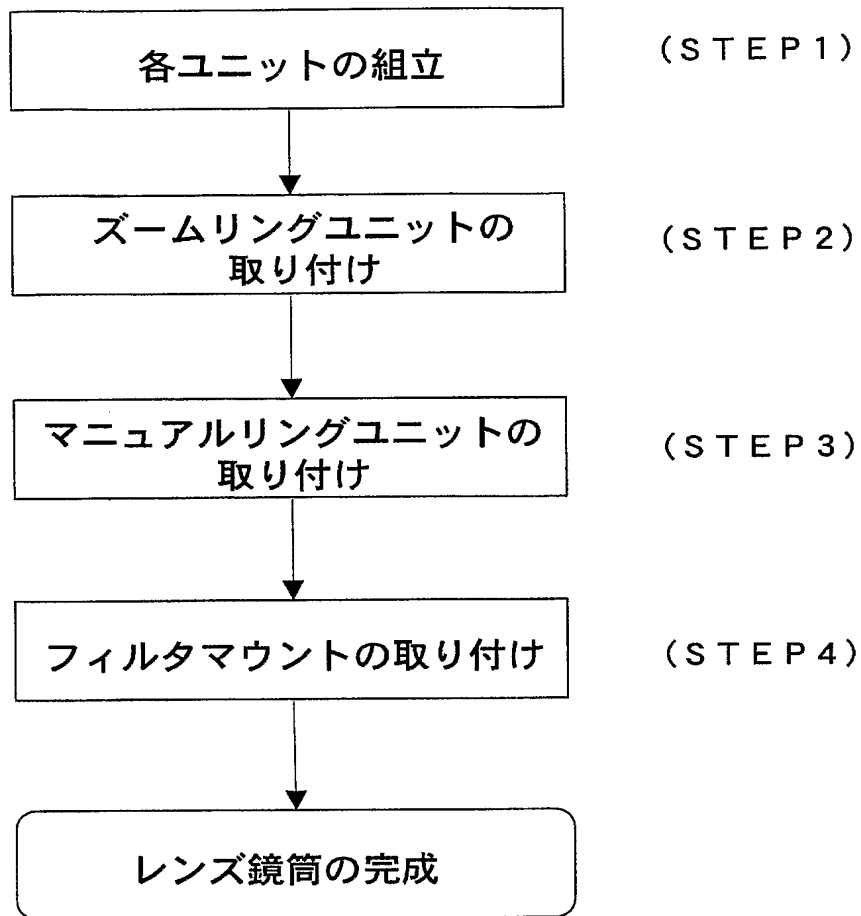
【図 14】



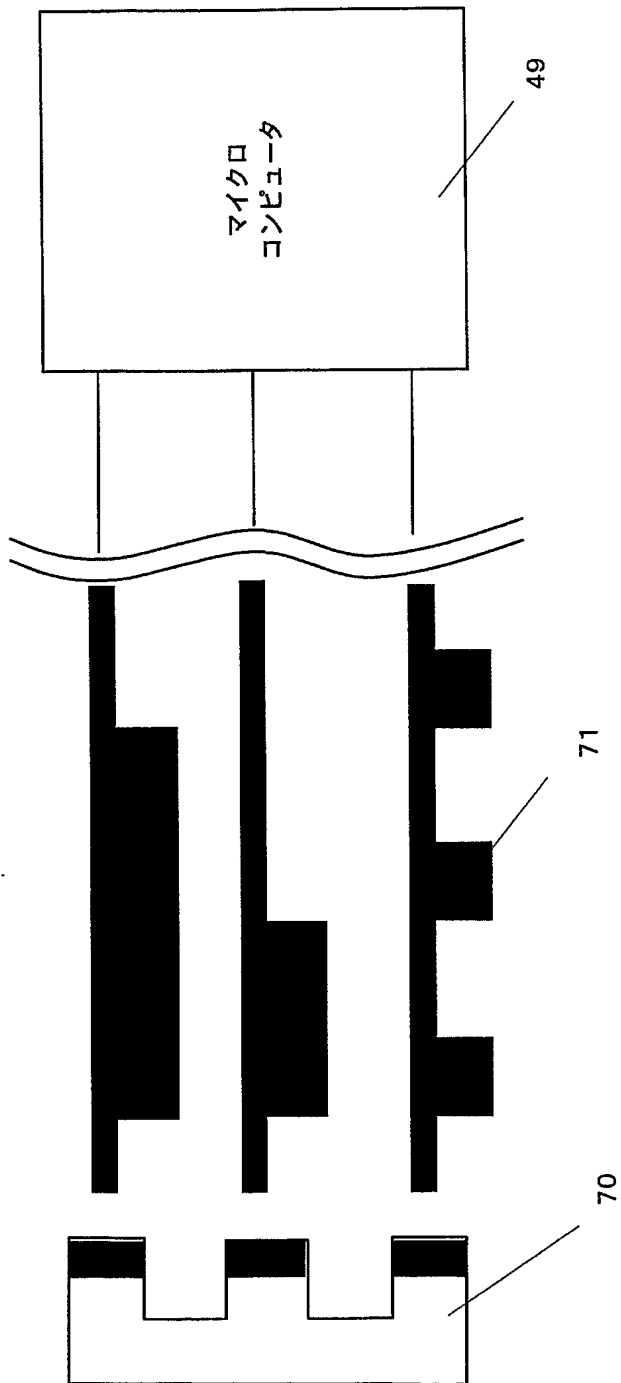
【図 15】



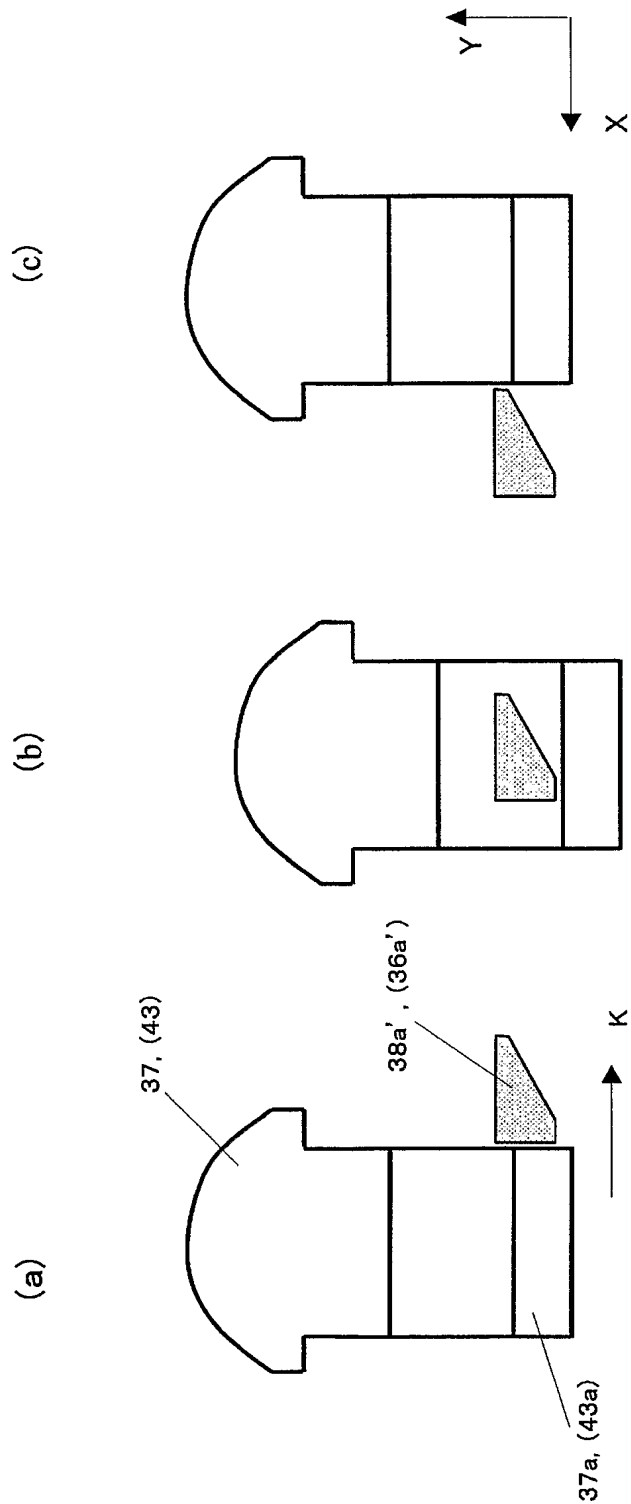
【図 16】

組立工程

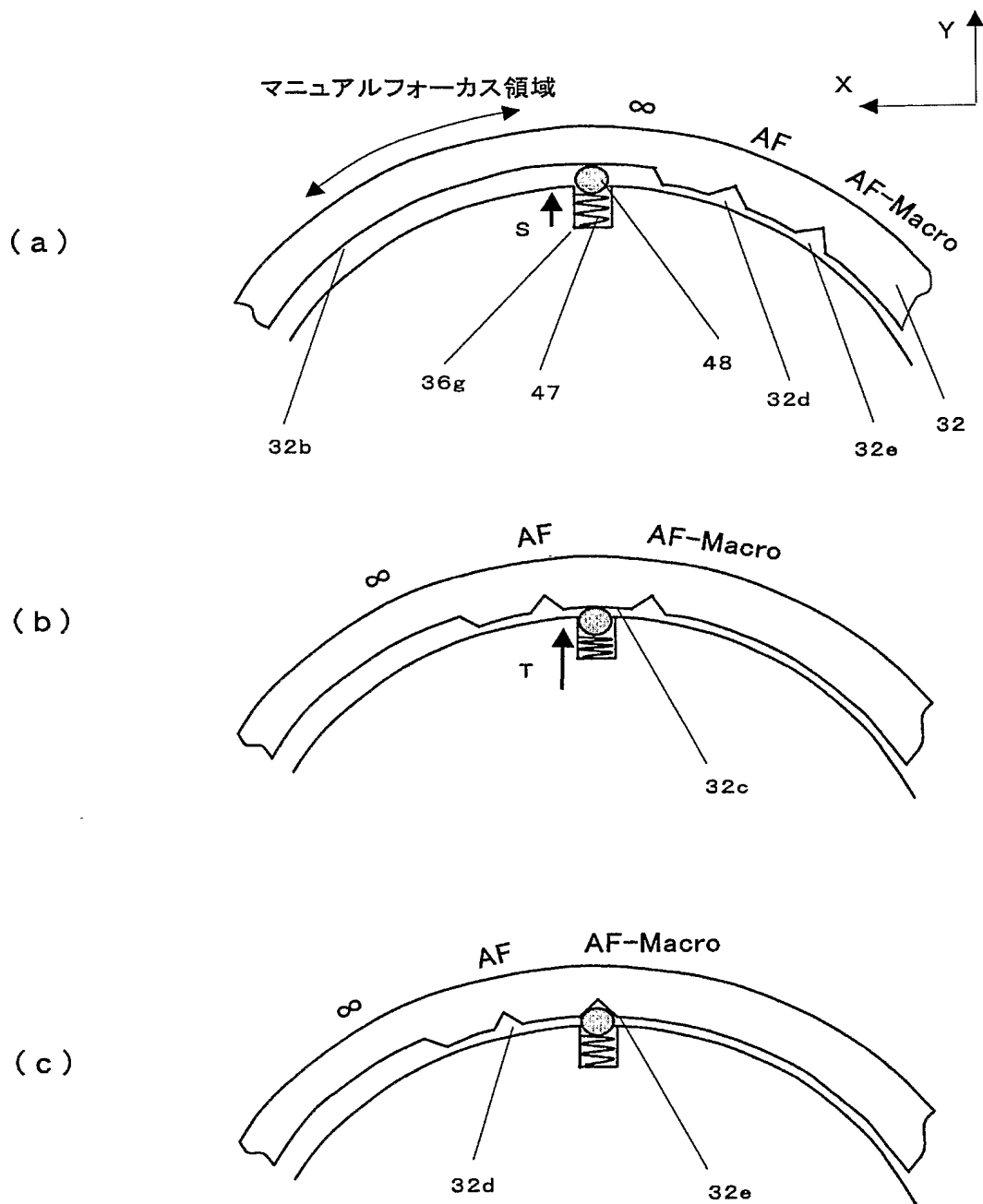
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むレンズ鏡筒及び撮像装置の組立とメンテナンスとを容易にすることである

【解決手段】 被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置であつて、被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、撮影光学系により形成された像を画像信号に変換する撮像センサーとを保持するレンズユニットと、撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むリングユニットとを備え、リングユニットは、レンズユニットの前記撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で、着脱可能である。

【選択図】 図 15

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 2 4 3 7 6
受付番号	5 0 4 0 0 1 6 1 0 2 6
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 6 年 2 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 16 年 1 月 30 日

特願 2 0 0 4 - 0 2 4 3 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社